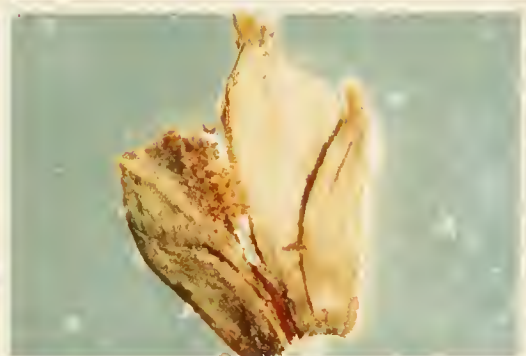
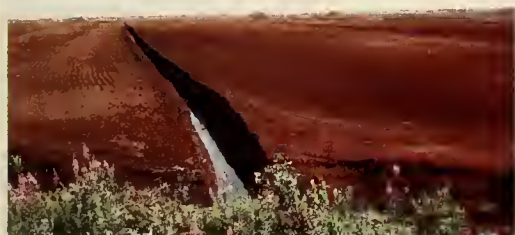





Agriculture  
Canada

# *Guide illustré des macrofossiles végétaux des tourbières du Canada*





Digitized by the Internet Archive  
in 2011 with funding from  
Agriculture and Agri-Food Canada – Agriculture et Agroalimentaire Canada

# ***Guide illustré des macrofossiles végétaux des tourbières du Canada***

**P.E.M. Lévesque  
H. Diné  
A. Larouche<sup>1</sup>**

**Centre de recherche sur les terres  
Ottawa (Ontario)**

**Direction générale de la recherche  
Agriculture Canada**

**Publication n° 1817**

**1988**

**Laboratoire de paléobiogéographie et de palynologie  
Département de géographie  
Université de Montréal, Montréal**

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1988

En vente au Canada par l'entremise de nos  
Agents libraires agréés  
et autres librairies  
ou par la poste au :

Centre d'édition du gouvernement du Canada  
Approvisionnement et Services Canada  
Ottawa, Canada, K1A 0S9

N° de catalogue A15-1817/1988F  
ISBN 0-660-92289-4

Prix sujet à changement sans préavis

#### Données de catalogage avant publication (Canada)

Lévesque, P. E. M.

Guide illustré des macrofossiles végétaux des  
tourbières du Canada.

(Publication ; 1817F)

Publié aussi en anglais sous le titre: Guide to the  
identification of plant macrofossils in Canadian  
peatlands.

1. Bryophytes fossiles--Identification.  
2. Paléobotanique--Canada. 3. Régions de  
tourbières--Canada. I. Ducl, H. (Henri, 1950  
H. Larouche, A. III. Titre. IV. Collection:  
Publication (Canada, Agriculture Canada). Français;  
1817F.

QE959.L414 1987 561'.8'0971 C87-099206 6

Imprimeur : Denis Sabourin

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	v
INTRODUCTION .....	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES .....	3
Choix des matériaux .....	3
Matériaux de référence .....	3
Méthode d'inventaire des macrofossiles .....	4
Identification des macrofossiles .....	4
Quantification des macrofossiles et définition de l'assemblage .....	4
GLOSSAIRE .....	9
RÉFÉRENCES .....	15
CLÉ D'IDENTIFICATION DES MACRORESTES VÉGÉTAUX DES TOURBIÈRES .....	17
Clé générale des macrorestes végétaux .....	17
Clé des structures allongées .....	17
Clé des feuilles .....	21
Clé des graines .....	24
Clé complémentaire .....	28
MACROPHOTOGRAPHIES .....	31
Matériaux de référence .....	31
Assemblages macrofossiles .....	43
LISTE DES TAXONS ILLUSTRÉS DANS LE GUIDE .....	63





## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les Drs M.-A. Geurts de l'Université d'Ottawa et P. Comtois de l'Université de Montréal pour leurs commentaires et leurs suggestions lors de la révision du manuscrit. Nous voulons aussi exprimer notre appréciation au Dr P.J.H. Richard de l'Université de Montréal pour son appui et son encouragement.





## INTRODUCTION

En 1974, lorsque le Centre de recherche sur les terres s'est engagé dans l'étude des tourbières et des sols tourbeux, les connaissances dans ce domaine étaient fragmentaires. Il n'existait aucun ouvrage de référence de base ni guide d'identification qui aurait permis d'effectuer des travaux de caractérisation des sols tourbeux, et partant d'identifier les macrorestes et les matériaux tourbeux. A ce moment-là, et c'est encore vrai aujourd'hui, il y avait peu de travaux consacrés à l'identification des macrofossiles végétaux de la tourbe, si ce n'est les publications de Grosse-Brauckmann (1972, 1974 et 1976).

Les éléments du présent ouvrage ont été rassemblés au cours des années et au rythme de nos propres recherches paléobotaniques, écologiques et pédologiques des tourbières. Nous sommes heureux de partager le fruit de nos travaux avec ceux qui sont associés de près ou de loin à l'utilisation de la tourbe, et qui ont besoin de références pour identifier et différencier les matériaux tourbeux.

Le but poursuivi dans l'élaboration et la réalisation du guide était d'aider les prospecteurs, pédologues ou autres utilisateurs éventuels à identifier les restes végétaux et les matériaux tourbeux communément rencontrés dans les tourbières du Canada. Le guide répertorie les matériaux tourbeux les plus représentatifs rencontrés au cours de la prospection de plus de 50 dépôts organiques au Canada, particulièrement dans l'est canadien, et d'analyses macrofossiles dans une trentaine de dépôts. Pour faciliter l'identification et le repérage des caractères distinctifs, les assemblages macrofossiles sont regroupés dans leur association initiale. Les éléments de plantes fraîches sont ajoutés pour assurer un meilleur échantillonnage botanique et une identification plus précise des macrorestes.

Les macrofossiles sont traités individuellement aux fins d'identification; ils sont ensuite replacés dans leurs assemblages respectifs pour maintenir les liens botaniques et écologiques utiles à l'établissement des principaux types de tourbe ou de matériaux tourbeux.

Les plantes qui forment la tourbe sont soumises à l'action du temps et des conditions environnantes; elles passent donc par le processus de la fossilisation. Ainsi la masse tourbeuse d'aujourd'hui est constituée d'éléments plus ou moins décomposés, modifiés ou transformés. Une certaine ségrégation s'est opérée, de sorte que les

éléments qu'on y retrouve maintenant sont les plus résistants. Les caractères distinctifs servant à identifier les macrofossiles végétaux doivent donc avoir la résistance voulue pour perdurer. Aussi, ce sont ces caractères qu'il faut utiliser. De plus, la ségrégation des matériaux introduit une certaine déformation de l'image de la composition botanique. Cette image quelque peu difforme ne fausse en rien l'exercice quand le but avoué est d'identifier et de différencier les différents types de matériaux tourbeux. Il en serait autrement si nous devions reconstituer la végétation «parentale» et son évolution dans un contexte écologique particulier.

Le niveau d'identification des macrorestes végétaux demeure lié aux conditions imposées par le type d'analyse réalisable au champ, et aux moyens dont dispose le prospecteur. Il utilise habituellement une loupe ordinaire (4-20X), et travaille dans des conditions d'éclairage peu favorables. Le lavage à l'eau des matériaux sur un tamis de 150 µm permet un examen plus révélateur. Il est toujours possible de confirmer ou d'infirmer une première identification par une vérification au laboratoire avec la loupe binoculaire et des grossissements plus élevés.

Le guide répertorie 390 fragments de plantes, soit 240 éléments macrofossiles et 150 éléments de référence. Ces éléments sont compris dans 22 familles (40 genres), et peuvent se répartir dans les quatre groupes suivants :

- Lignosae — 4 familles (13 genres)
- Herbaceae — 5 familles (12 genres)
- Muscinae — 9 familles (9 genres)
- Pteridophytae — 4 familles (6 genres)

Les photographies des macrofossiles et des éléments de référence, accompagnées de leur identification constituent l'essentiel du guide. Un glossaire a été ajouté pour assurer une meilleure compréhension de la terminologie et une utilisation sûre et mieux appropriée des descriptions et caractères distinctifs des macrorestes végétaux.

Les clés d'identification facilitent la procédure d'identification. Elles sont basées sur la nature et la morphologie des pièces rencontrées. Nul doute que ces clés, déjà utilisées dans le cadre de nos travaux, s'avéreront un outil précieux. Les auteurs espèrent que les éventuels utilisateurs pourront contribuer à les améliorer.





MATÉRIEL ET MÉTHODES

Choix des matériaux

Les macrofossiles inventoriés ou utilisés ici sont associés à 15 types d'assemblages. Les notions que nous avons acquises sur les matériaux tourbeux, leurs composantes botaniques principales, leur distribution et leur contribution respective à la masse tourbeuse sont le résultat de travaux exécutés sur plus de 50 dépôts de la zone tempérée du Canada et d'analyses macrofossiles des matériaux provenant d'une trentaine de ces dépôts. Les matériaux sélectionnés qui ont permis de constituer 15 assemblages macrofossiles typiques proviennent de sept dépôts différents (Tableau 1) et couvrent six différentes formes de terrain. Le souci d'éviter la répétition des mêmes types de macrofossiles et de les maintenir dans leurs assemblages naturels a motivé notre choix. Grâce aux connaissances acquises au champ et sur les travaux d'autres auteurs, les quelque 22 familles (40 genres) de plantes répertoriées dans ce guide satisfont au profil botanique de la grande majorité des tourbières de la zone tempérée du Canada.

Les matériaux tourbeux ont été tamisés en milieu aqueux pour obtenir les macrofossiles de dimensions supérieures à 0,450 mm, pouvant être identifiés avec un grossissement inférieur à 20X selon la méthode décrite par Diné et Lévesque (1976). Ce tamisage a permis de débarrasser les pièces des particules très fines et des produits de décomposition qui incrustent la surface des

macrofossiles. De plus, ce traitement permet d'inventorier les macrofossiles en tenant compte de leur dimension, ce qui améliore grandement l'information quantitative obtenue.

D'autre part, des organes de plantes récentes ont été ajoutés à la collection des macrofossiles afin d'élargir l'échantillonnage botanique du présent document. Il va de soi que les rajouts font partie des espèces qui peuvent être ou qui ont été retrouvées à un moment ou à un autre dans les matériaux tourbeux sélectionnés par les auteurs.

Matériaux de référence

Les matériaux de référence ont été recueillis lors de visites faites dans les différents dépôts tourbeux de l'Est du Canada. Les spécimens présentés ont été lavés à l'eau et débarrassés de tous les matériaux qui masquaient les éléments morphologiques distinctifs. Ils sont généralement préservés dans une solution de formaldéhyde: acide acétique:éthanol (Johansen 1968). Les spécimens ont été photographiés tel quel. Toutefois les feuilles de Muscinae ont été légèrement teintées avec une solution de bleu de méthylène pour faire ressortir les éléments morphologiques qui autrement sont très difficilement observables. Ce traitement au bleu de méthylène s'est avéré utile pour identifier certaines feuilles de Muscinae fossilisées.

Tableau 1. Provenance des assemblages macrofossiles typiques

Assemblages macrofossiles typiques	Forme de terrain	Site	Coordonnées
Lignosae-Herbacae Lignosae-Herbacae-Pteridophytae Herbacae-Muscinae (SH + DP) Herbacae-Lignosae (LA)	marais deltaïque actif	Keswick (Ont.)	79°31' long. O 44°12' lat. N
Herbacae-Muscinae Pteridophytae-Lignosae-Herbacae	marécage de bassin	Alfred (Ont.)	74°49' long. O 45°28' lat. N
Herbacae-Muscinae-Lignosae Muscinae-Herbacae	marécage de bassin	Albion Rd. (Ont.)	75°37' long. O 45°18' lat. N
Muscinae	tourbière bombée	St-Charles (N.-B.)	64°57' long. O 46°38' lat. N
Herbacae Herbacae-Lignosae	marais côtier	St. Andrew (I.-P.-É.)	62°50' long. O 46°22' lat. N
Lignosae-Herbacae-Muscinae Lignosae-Muscinae-Herbacae	tourbière de bassin	Gable Head (I.-P.-É.)	63°33' long. O 46°26' lat. N
Muscinae-Lignosae Muscinae-Herbacae-Lignosae	tourbière élevée	Black Banks (I.-P.-É.)	64°00' long. O 46°44' lat. N

# Méthode d'inventaire des macrofossiles

La méthodologie d'inventaire des macrofossiles se divise en deux volets : l'identification botanique de la pièce et la quantification des différentes composantes botaniques qui définissent l'assemblage macrofossile. Dans la pratique, l'identification et la quantification sont effectuées simultanément.

## Identification des macrofossiles

La systématique mise au point rend possible l'identification des macrorestes pièce par pièce. Ce système permet de tenir compte de l'origine et de la nature botanique des macrorestes et du degré de connaissance de l'analyste. Tous les restes macrofossiles inventoriés sont identifiés par un sigle composé de deux lettres pour indiquer l'origine et la nature botanique de la pièce; ces sigles servent à identifier les composantes botaniques (C.B.) lors du dénombrement (Fig. 1). Les listes I, II, III et IV ont été établies à cette fin. Elles ne sont pas exhaustives et l'usage permettra de retrancher, d'ajouter ou d'ajuster leur contenu.

Site:

Date:

Profondeur:

Analyste:

Fractions granulométriques:

Remarque:

Grossissement:

Composantes botaniques (C.B.)	Champs visuels												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Lignosae													
Herbaciae													
Muscinae													
Pteridophytae													
ALTER													

Fig. 1. Feuille de comptage

Les quatre niveaux de différenciation utilisés dans ce système (Tableau 2) ont l'avantage de toujours permettre l'identification des macrofossiles. Ainsi, le premier niveau, à caractère inclusif, permet d'identifier un macrofossile comme étant Lignosae, Herbaciae, Muscinae ou Pteridophytae. Par ailleurs, les autres niveaux de différenciation attribuent à un macrofossile une identification de

plus en plus poussée et exclusive. Toutefois ces derniers requièrent une connaissance plus poussée des organes et des tissus des plantes de tourbière.

Tableau 2. Niveaux de différenciation de l'origine botanique des macrofossiles

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Groupes	Familles	Genres	Espèces
Lignosae (LI)			
Herbaciae (HE)			
Pteridophytae (PT)			
Muscinae (MU)			
ALTER (AL)			

Cette façon de différencier l'origine botanique des macrofossiles végétaux et des assemblages macrofossiles a conduit à la création de quelques termes permettant le regroupement de certaines familles employées en systématique des plantes contemporaines. Ainsi, le premier niveau de différenciation se divise en quatre groupes (Lignosae, Herbaciae, Pteridophytae et Muscinae) qui correspondent à la dominance végétale généralement rencontrée dans les différents matériaux tourbeux. Par la suite, on fait appel aux familles, puis aux genres et aux espèces. Par conséquent, le groupe Lignosae comprend toutes les familles végétales arborescentes et arbustives, le groupe Herbaciae comprend toutes les familles herbacées (Cyperaceae, Gramineae, Joncaceae), le groupe Pteridophytae est utilisé dans le cas où les macrofossiles à identifier peuvent appartenir aux Equisetaceae, aux Osmondaceae ou aux Polypodiaceae et le groupe Muscinae est utilisé pour les macrofossiles pouvant appartenir à toutes les familles végétales comprises dans la division des Bryophyta.

## Quantification des macrofossiles et définition de l'assemblage

Le dénombrement minimum de 500 macrofossiles s'effectue sur chacune des trois fractions granulométriques retenues lors du tamisage en milieu aqueux de 30 g humide d'un matériau tourbeux. Le dénombrement intégral de ces fractions est virtuellement impossible; on procède alors au prélèvement d'un sous-échantillon d'un minimum de 500 pièces que l'on étale sur un porte-objet. Une attention particulière est portée à l'étalement des pièces pour en éviter le chevauchement. Chacun des champs visuels a été dénombré à l'aide d'une loupe binoculaire jusqu'à l'obtention du nombre minimal de pièces.



Généralement, dix à douze champs visuels sont nécessaires pour atteindre un nombre de 500 pièces (Dinel *et al.* 1983).

Après avoir terminé les comptages de chacune des trois fractions granulométriques, ces informations sont regroupées dans une fiche résumée (Fig. 2) qui permet de définir l'assemblage macrofossile recherché. Selon les objectifs de l'étude, on pourra obtenir l'information plus ou moins détaillée sur l'origine et la nature botanique des macrofossiles et sur la fréquence relative de chacun d'eux, suivant le degré de connaissances de l'analyste.

Cette méthode s'est révélée très efficace pour différencier les matériaux tourbeux selon l'origine botanique tout en tenant compte de la dimension du macrofossile. En pratique, l'analyste aura tendance à surévaluer l'importance des grosses pièces au détriment des plus petites. D'un autre côté, cette méthode permet, lors d'études paléo-écologiques, de recueillir plus d'information sur l'ensemble des macrofossiles et rend possible une meilleure interprétation (Dinel 1984).

Site:

Date:

Profondeur:

Analyste:

Remarque:

Assemblage macrofossile:

Grossissement:

Composantes botaniques (C.B.)	Fractions granulométriques			Total partiel	Proportion de l'assemblage (%)
	>2,00 mm	1,00-2,00 mm	0,45-1,00 mm		
Lignosae					
Herbaciae					
Muscinae					
Pteridophytae					
ALTER					

Fig. 2. Fiche résumé

Liste I. Liste des organes, des tissus et de leur sigle

Français	Anglais	Latin	Sigle
aiguille	needle	acus	Ac
bourgeon	bud	gemma	Ge
bractée	bract	—	Br
branche	branch	ramus	Rm
capsule	capsule	—	Ca
collenchyme	collenchyma	collenchyma	Cl
collet	crown	—	Cf
écaille de bourgeon	bud scale	—	Eb
écaille de cones	cone scale	—	Ec
écaille de rhizome	rhizome scale	—	Er
écorce	cortex	cortex	Co
épiderme	epidermis	liber	Li
feuille	leaf	folium	Fo
fruit	fruit	fructus	Fr
graine	seed	granum	Gr
mésoblaste	mesoblast	—	Me
nervure	vascular bundle	nervus	Ne
noeud	node	nodus	No
racine	root	radix	Ra
rameau	branch	ramellus	Re
reste tissulaire	residual tissues	—	Rt
rhizome	rhizome	rhiza	Rh
sclérenchyme	sclerenchyma	sclerenchyma	Sc
sporange	sporangium	sporangium	Sp
stolon	runner	—	
strobile	strobile	strobilus	Sr
tige	stem	stipes	St
tige feuillée	leafy stem	stipes-folium	Sf
xylème	xylem	—	Xy

## Liste II Liste des familles et leur sigle

Aceraceae	AC	Grimmiaceae	GI
Amblystegiaceae	AM	Gramineae	GR
Aquifoliaceae	AQ	Hypnaceae	HY
Araliaceae	AR	Hypericaceae	HE
Aulacomniaceae	AU	Joncaceae	JN
Betulaceae	BE	Joncaginaceae	JO
Brachytheciaceae	BR	Labiataeae	LB
Bryaceae	BY	Lycopodiaceae	LY
Capriofoliaceae	CA	Myricaceae	MY
Climaciaceae	CL	Osmondaceae	OS
*Conifère	CO	Pinaceae	PI
Cupressaceae	CU	Polypodiaceae	PO
Cyperaceae	CY	Polytrichaceae	PL
Dicranaceae	DI	Primulaceae	PM
Empetraceae	EM	Salicaceae	SA
Equisetaceae	EQ	Selaginellaceae	SE
Ericaceae	ER	Sphagnaceae	SH
Gentianaceae	GN	Umbelliferaceae	UM

\* Autre unité taxonomique

## Liste III. Liste des genres et leur sigle

<i>Abies</i>	AB	<i>Lycopus</i>	LO
<i>Acer</i>	AC	<i>Lysimachia</i>	LS
<i>Alnus</i>	AL	<i>Menyanthes</i>	ME
<i>Amblystegium</i>	AY	<i>Myrica</i>	MR
<i>Andromeda</i>	AN	<i>Mnium</i>	MN
<i>Aralia</i>	AA	<i>Nemopanthus</i>	NE
<i>Aronia</i>	AR	<i>Onoclea</i>	ON
<i>Aulacomnium</i>	AO	<i>Osmunda</i>	OM
<i>Betula</i>	BT	<i>Phragmites</i>	PH
<i>Calamagrostis</i>	CM	<i>Picea</i>	PE
<i>Calliergon</i>	CG	<i>Pinus</i>	PN
<i>Carex</i>	CR	<i>Pleurozium</i>	PR
<i>Chamaedaphne</i>	CS	<i>Pohlia</i>	PB
<i>Cladium</i>	CD	<i>Populus</i>	PP
<i>Climacium</i>	CI	<i>Potentilla</i>	PJ
<i>Dicranum</i>	DC	<i>Polypodium</i>	PY
<i>Drepanocladus</i>	DP	<i>Polytrichum</i>	PC
<i>Dryopteris</i>	DR	<i>Pteridium</i>	PT
<i>Dulichium</i>	DU	<i>Ptilium</i>	PU
<i>Eleocharis</i>	EL	<i>Rhacomitrium</i>	RO
<i>Empetrum</i>	EP	<i>Rhododendron</i>	RH
<i>Eriophorum</i>	EI	<i>Rhynchospora</i>	RY
<i>Equisetum</i>	EV	<i>Salix</i>	SL
<i>Gaylussacia</i>	GA	<i>Scheuchzeria</i>	SZ
<i>Glyceria</i>	GL	<i>Scirpus</i>	SC
<i>Hylocomnium</i>	HL	<i>Spartina</i>	SP
<i>Hypericum</i>	HA	<i>Sphagnum</i>	SH
<i>Hypnum</i>	HP	<i>Thuja</i>	TH
<i>Juncus</i>	JU	<i>Triglochin</i>	TR
<i>Kalmia</i>	KA	<i>Typha</i>	TP
<i>Larix</i>	LA	<i>Vaccinium</i>	VA
<i>Ledum</i>	LE	<i>Viburnum</i>	VI
<i>Lycopodium</i>	LC	<i>Viola</i>	VO

Liste IV. Liste des composantes secondaires (ALTER)

---

Acariens	ACAR
Agrégat de racines fines d'herbacées	AGHE
Agrégats de matériaux fins	AGAM
Calcarius (calcaire)	CALC
Cenococcum	CENO
Charbon	CHAR
Faecis (boulettes fécales)	FEPE
Gastropoda (1 valve)	GAST
Hélicoïdes	HELI
Mycorhize	MUCO
Mycorhize ectotrophe	MYEC

---





# GLOSSAIRE

## acuminé

Terminé en pointe allongée et effilée.



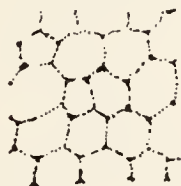
## alvéolé

En forme d'alvéole.



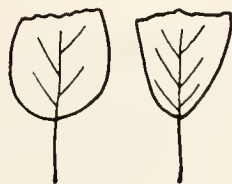
## anastomosé

Se dit de l'ornementation sur la surface de l'écorce ou du tégument des graines, composée de cordons allongés dont plusieurs se croisent ou se touchent (ex. : surface de l'écorce de *Chamaedaphne calyculata* de plus de 2 ans).



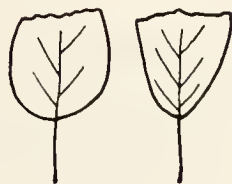
## aréolé

Petits espaces résultant d'une réticulation d'une surface foliaire ou tégumentaire.



## arrondie – obtue

Circulaire; non aiguë à la base.



## asymétrique

Qui n'est pas symétrique.



## barbelés

Poils munis de barbes.



## canescent

Abondamment recouvert de petits poils.



## caréné

Saillie longitudinale au dos d'un organe (ex. : feuille).

## cellule alaire

Cellule différenciée à la base des feuilles.

## colliculé

Marqué par de petites élévations.



## condupliqué

Forme en V de la coupe transversale de certaines feuilles linéaires (ex. : feuille de *Juniperus communis*).

## cordée

Ayant la forme d'un coeur.



## costa

Nervure de la feuille chez les Muscinae.

## côtelée

Surface couverte de creux et de crêtes successives.



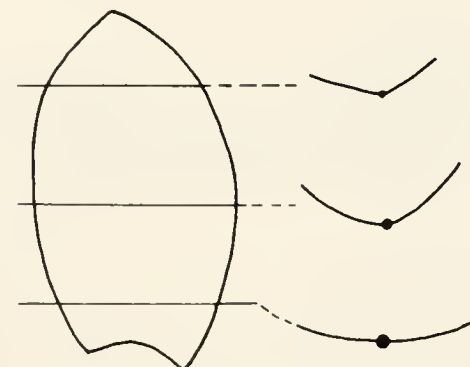
## cotelée – anostomosé

Surface couverte de cordons allongés pouvant se croiser ou se toucher.



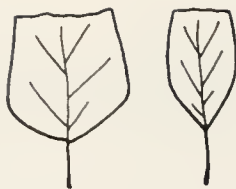
## cucullé

En forme de capuchon.



**cuneiforme**

Ayant la forme de coin ou de triangle renversé.



**cuspidé**

Insensiblement atténué en pointe aiguë et raide.



**cymbifolié**

Ayant la forme d'une nacelle ou d'un bateau.



**deltoïde**

En forme de triangle.



**dentée**

Munie de dents.



**denticulée**

Bordée de dents fines.



**elliptique**

En forme d'ellipse; plus large au centre et les extrémités égales

**élytre d'insecte**

Ailes dures en cornées qui recouvrent et protègent les ailes des coléoptères (Pl. 14-10 et 17-9).

**émarginé**

Qui présente une échancrure ou entaille peu profonde.



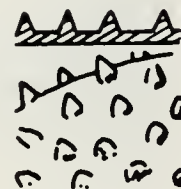
**entière**

Limbe foliaire nullement divisé ni denté.



**ephippium**

Capsule protectrice recouvrant l'ovule fertilisée chez les cladocères (crustacées) (Pl. 31-3).



**épineux**

Surface couverte d'épines.

**faisceaux**

Tissus de support plus collenchymateux composés de cellules vivantes; celles-ci parfois moins allongées munies d'une paroi primaire irrégulièrement lignifiée (Pl. 31-9).

**falciforme**

En forme de faux.



**fascicule**

Ensemble de rameaux feuillés rattachés en un point sur la tige de *Sphagnum* sp. (Pl. 30-12).

**flabelliforme**

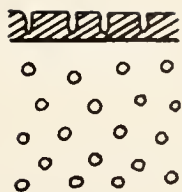
En forme d'éventail.

**flexueux**

Courbé dans divers sens.

**fovéolé**

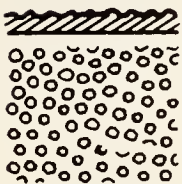
Marqué de nombreuses petites dépressions circulaires.

**glochidiés**

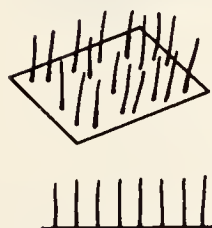
Poils se terminant par une barbelure.

**granulé**

Couvert de granules.

**hérissé**

Garni de poils droits et un peu raides.

**hile**

Cicatrice laissée sur le tégument de la graine lors du détachement du funicule.

**hydathode**

Structure modifiée du tissu conducteur de la feuille qui permet l'échappement de l'eau par une pore (*Scheuchzeria palustris*) (Pl. 9-9).

**hydrocyte**

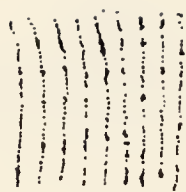
Cellule recouvrant la tige des *Sphagnum* sp. et qui permet la rétention de grande quantité d'eau (Pl. 31-1).

**lancéolée**

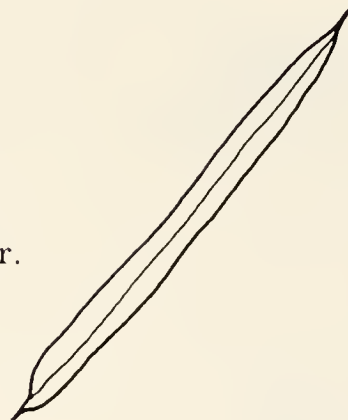
S'atténuant longuement à l'apex.

**ligné**

Marqué de petites lignes ou raies.

**linéaire**

Allongée et uniformément étroite sur toute sa longueur.

**linéiforme**

En forme de lignes.

**mésoblaste**

Rameau court d'où émergent les aiguilles chez *Larix laricina* (Pl. 16-11 et 20-12).

**mucroné**

Brusquement terminé en une pointe courte et raide appelée mucron.

**obovée**

En forme d'ove, mais avec la partie élargie à l'apex.

**obtu**

À sommet arrondi, non aigu.

**ondulée**

Surface présentant des rides sinueuses.



organe où se forme les cellules femelles chez les  
Thaliophytes (Pl. 31-4) (ex. : Characeae).

### ovale

Sub-elliptique.



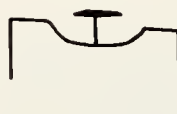
### ovée

En forme d'ove, mais avec la  
partie élargie à la base.



### peltés

Poils orbiculaires et fixés par  
le centre.

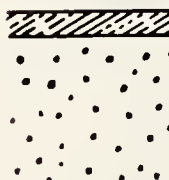


### périgyne

Enveloppe du fruit chez les *Carex* (Pl. 19-9).

### ponctué

Marqué de points.



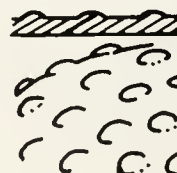
### pubescent

Garni de poils fins, courts,  
mous et peu serrés.



### pustullé

Couvert de pustulle.

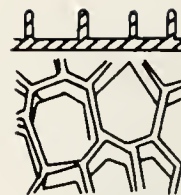


### rachis

Partie de la plante portant les folioles chez les  
fougères (Pl. 31-1 et 30-3).

### réticulé

Marqué de lignes  
entrecroisées en réseau.



### retus

À sommet tronqué et  
légèrement déprimé.



### révoluté

Se dit des feuilles dont les bords s'enroulent  
partiellement vers le dessous (ex. : feuille de  
*Ledum groenlandicum*).

### rugueux

Surface recouverte  
d'aspérités.



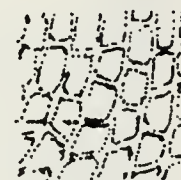
### scabre

Très rude au toucher.



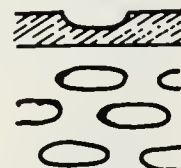
### scalariforme

Ayant des barres  
transversales.



### scrobiculé

Ayant de nombreuses petites  
dépressions allongées.

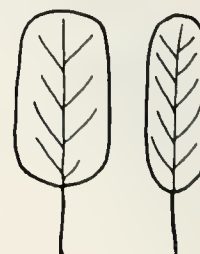


### semi-circulaire

Contour en demi-lune de la coupe transversale  
des feuilles (ex. : feuille de *Pinus banksiana*).

### spatulé

Contour général des feuilles  
plus ou moins allongées où les  
côtés sont parallèles (ex. :  
feuilles de *Taxus canadensis*  
et *Tsuga canadensis*).





**statoblaste**

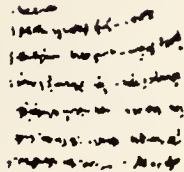
Capsule discoïdale recouverte d'une membrane chitineuse servant à la reproduction asexuée chez les Bryozoaires (Pl. 31-7).

**stipité**

Porté sur un petit support.

**strié**

Se dit de l'ornementation sur les surfaces des graines ou sur les écorces, composée de rainures parallèles et faiblement marquées.

**tomenteux**

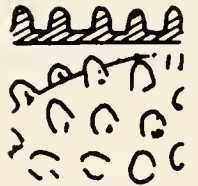
Couvert d'une pubescence cotonneuse entremêlée et feutrée.

**tronquée**

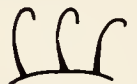
Dont le sommet ou la base semble retranché par un plan sécant.

**tuberculée**

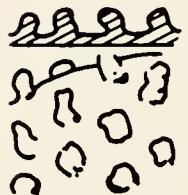
Surface couverte de petites nodules.

**uncinés**

Poils se terminant par un crochet.

**verruqueux**

Portant des aspérités semblables à de petites verrues.







## RÉFÉRENCES

- Berggren, C. 1969. Atlas of seeds. Part 2: Cyperaceae. Swed. Nat. Sci. Res. Council. Stockholm. 68 p.
- Conrad, H.S.; Redfearn, P.L. 1979. How to know the mosses and liverworts. Dubuque, Ia.: Wm. C. Brown Co. 320 p.
- Crum, H. 1976. Mosses of the Great Lake region. Michigan: University herbarium, Univ. Michigan. 404 p.
- Crum, H.A.; Anderson, L.E. 1981. Mosses of eastern North America. New York: Columbia Univ. Press. Vols. 1-2. 576 p.
- Dinel, H. 1984. Aspects paléo-écologiques et pédologiques du marais tourbeux de Keswick, Ontario. Montréal (Qc): Univ. Montréal. Thèse. 218 p.
- Dinel, H.; Larouche A.; Lévesque, M. 1983. Évaluation de deux méthodes de quantification des macrofossiles dans les matériaux tourbeux. Nat. Can. 110:429-434
- Dinel, H.; Lévesque, M. 1976. Une technique simple pour l'analyse granulométrique de la tourbe en milieu aqueux. Can. J. Soil Sci. 56:119-120.
- Fernald, M.L. 1950. Gray's Manual of botany. 5th ed. New York: American Book Co. 1632 p.
- Gleason, H. 1952. The new Britton and Brown illustrated flora of the northeastern United States and adjacent Canada. New York: N.Y. Bot. Gard. 3 vol.
- Grosse-Brauckmann, G. 1972. Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. 1. Gewebereste Krautiger Pflanzen und ihre Merkmale. Telma 2:19-55.
- Grosse-Brauckmann, G. 1974. Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. 2. Weitere Reste (Früchte und Samen, Moose u.a.) und ihre Bestimmungsmöglichkeiten. Telma 4:51-117.
- Grosse-Brauckmann, G. 1976. Ablagerungen der Moore. Pages 91-133 in K.H. Göttlich ed. Moore - und Torfkunde. Stuttgart.
- Grout, A.J. 1903. Mosses with hand-lens and microscope. Ashton, Md.: Eric Lundberg. 416 p.
- Harrington, H.D.; Durrell, L.W. 1957. How to identify plants. Chicago, Ill.: The Swallow Press Inc. 203 p.
- Johansen, D.A. 1968. Plant microtechnique. New York: McGraw-Hill Book Co. 523 p.
- Katz, N.J.; Katz, S.W.; Kipiani, M.G. 1965. Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the quaternary deposits of the USSR. Moscow. 366 p.
- Larouche, A. 1979. Histoire post-glaciaire comparée de la végétation à Sainte-Foy et au Mont des Éboulements, Québec, par l'analyse macrofossile et l'analyse pollinique. Sainte-Foy (Qc): Univ. Laval. Thèse. 117 p.
- Lévesque, M. 1981. Characterization and differentiation of peat materials in the context of peat soils classification. Proceedings of the organic soils mapping and interpretation workshop. Fredericton (N.-B.): Agriculture Canada. pp. 76-104.
- Lévesque, M.; Dinel, H. 1977. Fiber content, particle-size distribution and some related properties of four peat materials in eastern Canada. Can. J. Soil Sci. 57:187-195.
- Lévesque, M.; Dinel, H. 1982. Some morphological and chemical aspects of peats applied to the characterization of Histosols. Soil Sci. 133:324-332.
- Lévesque, M.; Dinel, H.; Marcoux, R. 1980. Évaluation des critères de différenciation pour la classification de 92 matériaux tourbeux du Québec et de l'Ontario. Can. J. Soil Sci. 60:479-486.
- Lévesque, M.; Millette, J.A. 1977. Description morphologique et aspects chimiques de la tourbière à laïches de Farnham, Québec. Nat. Can. 104:511-526.
- Lévesque, M.; Morita, H.; Schnitzer, M.; Mathur, S.P. 1980. The physical, chemical and morphological features of some Quebec and Ontario peats. Agriculture Canada. LRRI Contrib. 62. 70 p.
- Marie-Victorin (Frère E.C.) 1964. Flore Laurentienne. Montréal (Qc): Presses Univ. Montréal. 925 p.
- Murley, M.M. 1951. Seeds of the Cruciferae of north eastern America. Am. Midl. Nat. 46(1):1-81
- Nilsson, T. 1968. Notes de cours de paléoécologie; Textes et illustrations (suédois). Suède: Univ. Lunds. 63 planches, 238 p.
- Watts, W.A.; Winter, T.C. 1966. Plant macrofossils from Kirchner Marsh, Minnesota; A paleoecological study. Geol. Soc. Am. Bull. 77:1339-1360.



# CLÉS D'IDENTIFICATION DES MACRORESTES VÉGÉTAUX DES TOURBIÈRES

Les clés d'identification qui suivent ont été établies à partir de la morphologie et de la nature des pièces rencontrées dans les diverses tourbières étudiées. Au-delà de cent taxons tourbicoles et tourbigènes repartis en 26 types de pièces, y sont répertoriées.

L'objectif de ces clés est de circonscrire, en peu de temps, la nature et l'origine botanique d'une pièce. À partir d'une clé générale, on détermine la clé spécifique qui correspond à la nature organique de la pièce à identifier. Par la suite, à l'intérieur des clés spécifiques, on établit un code composé de chiffres se référant aux éléments descriptifs persistants du macroreste; sous ce code, on y trouve des éléments morphologiques additionnels.

Les étapes à franchir pour l'identification d'une pièce sont les suivantes :

1. À l'aide de la clé générale, établir la clé spécifique correspondant à la nature de la pièce.
2. Déterminer le code correspondant aux éléments morphologiques persistants (critères de classification) apparaissant dans la clé spécifique.
3. À l'aide du code obtenu, se reporter à la clé spécifique au code obtenu en (2) et suivre les indications de la clé; déterminer l'origine de la pièce.
4. Comparer les éléments morphologiques de la pièce à ceux de la clé en s'aidant des macrophotographies.
5. Une fois franchies les étapes ci-dessus, il peut arriver que l'identification obtenue ne soit pas satisfaisante ou qu'il y ait impasse. Il faut alors vérifier soigneusement le choix des critères de classification (obtention du code) et si le résultat demeure le même, il s'agit d'une pièce étrangère à nos critères de classification.

L'exemple suivant permettra de se familiariser avec les étapes à franchir pour identifier une pièce. Nous désirons identifier une pièce ayant les caractères morphologiques suivants : pièce allongée, opaque, ayant gardé sa forme originale, mate, cylindrique et avec présence de noeud (Pl. 27-3) :

1. Clé générale : Passer à 1 car la pièce est cylindrique, suballongée, surface luisante ou mate et présence de noeud.
2. Clé spécifique : obtenir un code composé de trois chiffres :

Le premier : type de tissu = 2 pour ligneux  
Le deuxième : type de noeud = 2 pour ponctuel  
Le troisième : type de surface = 2 pour mate  
Le code est donc 222

3. Dans la clé spécifique 1.0, aller à 222; observer les caractères morphologiques additionnels : cicatrice foliaire tri-verticillée et sillon longitudinal sous la cicatrice foliaire.

Notre pièce serait donc une tige de *Kalmia angustifolia* (StKA<sub>n</sub>).

1. Clé générale des macrorestes végétaux.

1. Pièce cylindrique, suballongée, n'ayant pas de symétrie bilatérale et plus ou moins tronquée aux extrémités; surface luisante à mate. Les pièces subcirculaires, à tissus lâches, possèdent un ou plusieurs noeuds. Les tiges et les rameaux doivent posséder des noeuds ou des cicatrices foliaires, sinon passer à 4. Si la structure possède des feuilles, passer à 2. (inclus les tiges, les rameaux, les racines, les rachis et les rhizomes).

Clé des structures allongées (p.17)

2. Pièce aplatie, souvent translucide, possédant plusieurs nervures ou aucune. Si la pièce possède une symétrie bilatérale, c'est une feuille, sinon, c'est une écorce mince (inclus les feuilles associées ou non aux rameaux, et les écorces minces).

Clé des feuilles (p. 21)

3. Pièce avec un contour plus ou moins sphérique à cylindrique; surface lustrée à mate. Possède habituellement une symétrie bilatérale dont le plan passe par le grand axe. La longueur ne dépasse pas 15 mm (inclus les graines, les bourgeons terminaux des mousses et les cônes fermés de conifères).

Clé des graines (p. 24)

4. Pièces ayant une autre forme. (Elles incluent le bois, les écailles de bourgeons, les écorces opaques, l'ephippium, l'épiderme, les fruits, les hydathodes, les mésoblastes, les nodules racinaires, les oogones, les opercules, les sporanges et les statoblastes.)

Clé complémentaire (p. 28)

1. Clé des structures allongées

La clé a été établie selon le type de tissu, le type de noeud et le type de surface de la pièce.

## 1.1 Définition des critères de classification

### 1.1.1 Types de tissu

- (1) Herbacé : tissu mou, incluant les plantes herbacées et les mousses, généralement aplati dans la tourbe; les tiges foncées de *Sphagnum* sp., entrent dans cette catégorie. Ex. : tiges fossiles de *Typha* sp.
- (2) Ligneux : tissu rigide, généralement recouvert d'écorce et conservant sa forme originale dans la tourbe. Ex. : rameau de *Picea* sp.



## 1.1.2 Types de noeud

La définition de noeud correspond ici à toute structure externe qui donne naissance à un rameau ou à une racine. Selon le cas, le noeud apparaît sous plusieurs formes :

- (1) Annelé-circulaire : le noeud correspond à une sorte de bague plus ou moins large encerclant la structure allongée. Ex. : rhizome de *Menyanthes trifoliata*.
- (2) Ponctuel : le noeud correspond dans ce cas à une trace externe : bourgeons aériens et cicatrices foliaires. Ex. : rameau de *Ledum groenlandicum*.
- (3) Absent : pas de noeud sur la pièce.

### 1.1.3 Type de surface

Ce critère se rapporte à la sculpture superficielle de la pièce.

- (1) Lustrée : aucune sculpture apparaît et la lumière miroite sur la surface. Ex. : épiderme de tige de *Cyperaceae*.
- (2) Mate : la surface rugueuse empêche la lumière de miroiter. Ex. : tige de *Kalmia* sp.
- (3) Verruqueuse-tuberculée : à la loupe et même à l'oeil, des projections plus ou moins hautes apparaissent à la surface. Les projections des noeuds, s'ils sont assez rapprochées, donnent une surface tuberculée. Ex. : rameau de *Picea* sp.
- (4) Striée-anastomosée : de petits cordons tissulaires parcourent la surface. Ils peuvent s'anastomoser. Ex. : tige de *Chamaedaphne Calyculata* de plus de deux ans.
- (5) Autre.

## 1.2 Clé spécifique des structures allongées

### 111

- (a) Structure pâle blanc-beige. Longueur assez stable des entre-noeuds (environ 2 cm); points d'insertion des racines, peu nombreux, tout près des noeuds et tous du même côté. Présence de restes de feuilles engainantes sur les noeuds ..... *Scheuchzeria palustris* (Pl. 32-3, 7-11)
- (aa) Rhizome différent ..... *Cyperaceae*

### 112

- (a) Diamètre d'environ 1 cm; longueur des entre-noeuds 1-4 cm; points d'insertion des racines clairsemés sur les entre-noeuds. Noeuds continus, annelés, minces et bien délimités. Surface des entre-noeuds généralement mate ..... *Menyanthes trifoliata* (Pl. 8-9)
- (aa) Diamètre < 0,5 cm ..... b
- (b) Absence de racine sur les entre-noeuds. Tige pâle ou foncée ..... c
- (bb) Présence d'au moins un point d'insertion de racine ..... d
- (c) Tige foncée. Les points d'insertion correspondent à la base des feuilles. La tige paraît écailleuse ..... *Polytrichum* sp. (Pl. 25-4)
- (cc) Tige pâle. Le noeud forme une bague épaisse et gonflée. Surface nettement striée (fibre de collenchyme) ..... *Calamagrostis canadensis*
- (ccc) Surface des entre-noeuds, non striée. Noeud nettement délimité et mince ..... *Gramineae* (tige) (Pl. 17-8, 19-2)
- (d) Rhizome court, jusqu'à 4 cm. Présence de noeuds ponctuels et annelés très rapprochés (environ 5 mm). Si les racines sont présentes, elles sont noires ..... *Eriophorum spissum*, (Pl. 8-7, 23-2)
- (dd) Rhizome petit (diamètre 3-5 mm), court ou long, à entre-noeuds courts (< 1 cm). Noeuds bien délimités. Absence de filament libéro-ligneux grossier. Si un ou plusieurs caractères ne correspondent pas à la pièce, inscrire «rhizome d'Herbaceae», sinon ..... *Cyperaceae* (Pl. 18-10, 18-11, 21-6)

### 122

- (a) Structure pâle, beige. Racine d'ordre N + 1 groupée et perpendiculaire à la racine d'ordre N (rhizome) ..... *Typha* sp. (Pl. 9-5, 8-1)
- (aa) Structure pâle, beige; racines différentes; présence de poils ou projections sur la surface, sinon *Herbaceae* ..... *Cyperaceae* (Pl. 17-11, 17-12, 29-8)
- (b) Tige foncée, plus ou moins rougeâtre, d'apparence spongieuse. Les cicatrices foliaires alternes sont perpendiculaires, ou presque, à l'axe de la tige ..... *Sphagnum* sp. (Pl. 14-8, 24-11)
- (bb) Tige foncée, d'apparence différente. Les cicatrices foliaires sont souvent formées des restes basaux des feuilles. Si les feuilles sont présentes, voir la clé des feuilles, sinon ..... *Bryales* (Pl. 15-11, 24-1, 24-3, 24-6)

**131**

Absence de noeud ou de cicatrice racinaire ou foliaire; la surface est lisse .....  
 ..... Herbaceae (tige) (Pl. 14-11)

**132**

- (a) Structure foncée plutôt noire ..... b
- (aa) Structure pâle contient au moins deux axes centraux ligneux ..... c
- (b) Réseau racinaire non dendritique c.-à.-d. les racines d'ordre N + 1 sont fixées perpendiculairement à la racine d'ordre N. Les racines d'ordre N + 2 sont rares ou inexistantes. Les diamètres racinaires > 1 mm ..... *Osmunda* sp.
- (bb) Racines d'ordre N < 1 mm ..... Filicinae (Pl. 17-2)
- (c) Réseau racinaire dendritique; pas de poil sur les racines ... Herbaceae (Pl. 13-7, 9-3)
- (cc) Pièces nettement allongées et lisses. Les noeuds, si présents, sont ponctuels, opposés, plus ou moins espacés et habituellement circulaires; la cicatrice vasculaire est unique ..... Filicinae (rachis) (Pl. 29-5, 30-1, 30-3, 30-6)

**212**

Noeuds, annelés-discontinus, formés de plusieurs points d'insertion de racines; entre-noeud environ 10 cm; rhizome ligneux ..... *Potentilla palustris* (Pl. 5-4)

**222**

- (a) Cicatrices foliaires souvent tri-verticillées; sillon longitudinal sous chacune des cicatrices ..... *Kalmia angustifolia*
- (aa) Cicatrice différente ..... b
- (b) Structure noire plus ou moins rectiligne, souvent enchevêtrée dans le sédiment tourbeux ..... Filicinae (racine) (Pl. 28-12)
- (bb) Présence de cicatrices foliaires sur la pièce ..... c
- (c) Rameau à faible diamètre (environ 3 mm), rectiligne; cicatrices foliaires alternes ..  
 ..... *Vaccinium oxycoccos/V. macrocarpon* (Pl. 2-5)
- (cc) Rameau différent ..... d
- (d) Cicatrice foliaire nettement surélevée par rapport au plan du rameau .....  
 ..... *Andromeda glaucophylla* (Pl. 1-9)
- (dd) Cicatrice différente ..... e
- (e) Cicatrice vasculaire, unique, liée au bourgeon par un minuscule trottoir; rameau glabre ..... *Rhododendron canadense*
- (ee) Cicatrice différente ..... f
- (f) Rameau annuel, pubescent; le plan de la cicatrice foliaire est au même niveau que celui du rameau ..... *Ledum groenlandicum* (Pl. 2-4)
- (ff) (1) Cicatrices foliaires seulement ..... Lignosae (tige) (Pl. 13-2)
- (2) Cicatrices racinaires seulement (axe souvent sinueux et à section asymétrique)  
           ..... Lignosae (racine) (Pl. 18-12)
- (3) Cicatrices racinaires et foliaires ..... Lignosae (tige souterraine) (Pl. 1-3)

**223**

- (a) Rameau, si écorce présente, verruqueux; bourgeon, si présent, orné de chaque côté par une écaille de garde, acuminée .....  
 ..... *Vaccinium angustifolium V. myrtilloides* (Pl. 2-1)
- (aa) Rameau différent ..... b
- (b) Rameau nettement tuberculé; chaque tubercule représente le support d'une aiguille .....  
 ..... *Picea mariana* (Pl. 19-11)
- (bb) Rameau avec quelques lenticelles; bourgeon porté sur une projection plus grosse que le bourgeon lui-même ..... *Nemopanthus mucronata*

**224**

- (a) Rameau sulciforme longitudinalement ..... *Larix laricina*
- (aa) Rameaux différents ..... b
- (b) Rameau annuel finement pubescent; Rameau > 2 ans, strié-anastomosé .....  
 ..... *Chamaedaphne calyculata* (Pl. 1-8)
- (bb) Rameau différent ..... c
- (c) Rameau à cicatrices foliaires opposées ..... *Kalmia polifolia*
- (cc) Rameau annuel avec lenticelles ovales. Cicatrice vasculaire : trois faisceaux; cicatrices foliaires alternes ..... *Myrica gale* (Pl. 2-2)

232

- (a) Pièce noire en surface avec un axe central pâle . . . . . Filicinae (rhizome) (Pl. 29-4)
- (aa) Pièce non noire, plus ou moins allongée . . . . . Lignosae (Pl. 29-6, 29-11)

233

Rameau aplati, couvert de feuilles de deux sortes . . *Thuja occidentalis* (Pl. 4-5, 4-6)

235

Pièce noire (diamètre 5–10 cm) . . . . . *Osmunda* sp. (rhizome)



## 2. Clé des feuilles

La clé est basée sur l'identification du type de contour, du type de marge, de la forme du sommet, de la forme de la base et de la coupe transversale du grand axe de la feuille.

### 2.1 Description des critères de classification

#### 2.1.1 Type de contour

- (1) Lancéolé-elliptique : *Sphagnum* sp.
- (2) Oblancéolé : *Myrica gale*
- (3) Linéaire : *Larix laricina*
- (4) Autre

#### 2.1.2 Type de marge

- (1) Entière : *Kalmia angustifolia*
- (2) Dentée sur toute la marge du limbe : *Vaccinium angustifolium*
- (3) Dentée au sommet seulement : *Myrica gale*
- (4) Autre

#### 2.1.3 Type de sommet

- (1) Aigu : *Picea* sp.

- (2) Obtus : *Kalmia* sp.
- (3) Émarginé : *Abies balsamea*
- (4) Acuminé : *Aulacomnium* sp.
- (5) Cuspidé : *Plagiomnium* sp.

#### 2.1.4 Type de base

- (1) Cunéiforme-atténuée : *Myrica gale*
- (2) Arrondie : *Kalmia* sp., *Chamaedaphne calyculata*
- (3) Tronquée : *Dicranum* sp.
- (4) Autre

#### 2.1.5 Forme de la coupe transversale

- (1) Elliptique : *Polytrichum* sp.
- (2) Spatulée-linéaire : *Osmunda* sp.
- (3) Conduplicuée-semicirculaire : *Pinus banksiana*
- (4) Révolutée : *Andromeda glaucophylla*
- (5) Triangulaire : *Pinus strobus*
- (6) Rectangulaire : *Picea* sp.

## 2.2 Clé spécifique des feuilles

### 11114

- (a) Pétiole et dessous de la feuille tomenteux-laineux. Dessus de la feuille colliculé . . .  
..... *Ledum groenlandicum* (Pl. 3-3)
- (aa) Sommet aigu-acuminé. Tapis abaxial composé de poils droits et courts . . . . .  
..... *Andromeda glaucophylla* (Pl. 2-9)

### 11124

- Pétiole courbé et désaxé par rapport au grand axe de la feuille; longueur < 1 cm . . .  
..... *Vaccinium oxycoccos* (Pl. 3-5)

### 11133

- (a) Feuille opaque (conifère) en forme d'écaille . . . . . e
- (aa) Feuille translucide (Bryophyte) . . . . . b
- (b) Costa simple, jusqu'aux deux-tiers de la longueur de la feuille; cellule grossièrement hexagonale . . . . . *Amblystegium* sp. (Pl. 22-11)
- (bb) Costa différente . . . . . c
- (c) Costa double se terminant avant le premier quart de la feuille; cellules alaires sub-circulaires, bien différenciées. Feuilles fortement cucullées au sommet. Tige foncée, rouge; branches pennées, si présentes . . . . .  
..... *Pleurozium schreberi* (Pl. 15-7, 12-11)
- (cc) Costa absente . . . . . d
- (d) Complexe rameau-feuille brun foncé. Feuilles luisantes à cellules allongées et flexueuses. Cellules alaires peu différenciées . . . . . *Scorpidium* sp. (Pl. 26-1)
- (dd) Feuille cucullée, mate et blanchâtre, se détachant facilement de la tige; limbe composé d'un réseau de cellules complexes . . . . . *Sphagnum* sp. (Pl. 15-1)
- (e) Feuilles de deux sortes sur le rameau; présence d'une poche résinifère sur le dos de la feuille; rameau aplati à section elliptique . . . . . *Thuja occidentalis* (Pl. 4-5, 4-6)
- (ee) Feuilles toutes semblables, possédant une glande résinifère dorsale vers la base; rameau à section circulaire . . . . . *Juniperus horizontalis* (Pl. 4-2)

### 11212

- (a) Longueur de la feuille < 6 cm . . . . . *Kalmia angustifolia* (Pl. 14-3)

### 11222

- Feuille < 1,8 cm . . . . . *Vaccinium macrocarpon* (Pl. 3-7)



11433

- (a) Feuille plane, plissée ou non, non carénée, ayant un costa simple dépassant la moitié supérieure de la feuille; rameau, si présent, en crochet au sommet; feuilles plus ou moins falciformes-secondes ..... *Drepanocladus* sp. (Pl. 21-12, 22-7)
- (aa) Feuille plus ou moins révolutée. Costa simple, bien visible se terminant peu avant le sommet. Cellules foliaires subcirculaires ..... *Aulacomnium* sp. (Pl. 31-8, 32-5)

12112

- (a) Les nervures de la feuille n'atteignent pas la marge (camptodrome); pétiole pubescent; ressemble à *Vaccinium myrtilloides* ..... *Vaccinium angustifolium* (Pl. 3-1)
- (aa) Nervures obscures, pétiole glabre, présence de petits points plus ou moins brillants (poils peltés) sur toute la surface de la feuille ..... *Chamaedaphne calyculata* (Pl. 2-7, 4-11)

12222

- Nervures parallèles et pennées, se terminant à la marge des feuilles; marge crénelée ..... *Osmunda regalis*

13133

- Costa se terminant peu avant le sommet de la feuille; paraphylles et propagules présentes aux axes des feuilles ..... *Climacium* sp. (Pl. 11-9, 11-12)

13232

- Costa complète; marge doublement denticulée ..... *Mnium* sp.

13431

- Feuille souvent attachée à la tige. Lorsque libre, base de la feuille s'élargit et correspond à la gaine appliquée à la tige. A l'état fossile, la partie denticulée au sommet peut être obscure ..... *Polytrichum* sp. (Pl. 25-3, 12-7)

13432

- Costa double et obscure à la base de la feuille. Quelques paraphylles présentes à la base des branches. Feuilles raméales plissées, falciformes-secondes; feuilles des tiges plus grandes que celles des rameaux. Rameaux pennés ..... *Ptilium crista-castrensis* (Pl. 12-4)

13433

- (a) Feuille longuement acuminée, de la base au sommet. .... *Dicranum* sp. (Pl. 12-2, 12-3)
- (aa) Feuille différente ..... b
- (b) Feuille cucullée et fortement dentée au sommet. Paraphylles nombreuses; costa double. Rameaux 2-3 fois pinnatifides dans un plan ..... *Hylocomium splendens* (Pl. 12-5, 12-6)
- (bb) Feuille falciforme-seconde, plane à faiblement plissée. Costa absent ..... *Hypnum* sp. (Pl. 12-8)

13532

- Costa complète; cellules foliaires polygonales; marge simplement denticulée ..... *Plagiomnium* sp. (Pl. 12-1)

23212

- Présence de petits poils glanduleux (blanc à l'état fossile) sur les deux faces de la feuille ..... *Myrica gale* (Pl. 5-3, 5-1, 3-2, 30-11)

31114

- (a) Feuille à contour spatulée-linéaire; largeur, environ 2 mm; surface luisante à l'état fossile ..... *Taxus canadensis* (Pl. 5-7)
- (aa) Feuille d'un autre contour ..... b
- (b) Sommet aigu-acuminé. Tapis abaxial composé de poils droits ..... *Andromeda glaucophylla* (Pl. 2-9)
- (bb) Sommet aigu-obtus. Tapis abaxial composé de poils recourbés (à l'état fossile, possibilité de confusion avec l'espèce précédente) ..... *Kalmia polifolia* (Pl. 15-5)

**31136**

- (a) Canaux résinifères intermittants. Quelques gonflements des canaux apparaissent à la surface ..... *Picea glauca* (Pl. 5-10)
- (aa) Canaux résinifères continus. Deux lignes continues apparaissent quelquefois à la surface ..... *Picea mariana* (Pl. 15-2, 5-6, 5-12)

**31245**

Feuille longuement atténuée de la base vers le sommet. Base de la feuille souvent recourbée. Pétiole inclus dans le prolongement de la feuille. Les canaux résinifères affleurent latéralement (25X) ..... *Larix laricina* (Pl. 17-3)

**31341**

Feuille avec base aplatie en coussin ..... *Abies balsamea*

**31433**

Feuille opaque possédant, en dessous, une rangée blanchâtre de stomates .....  
..... *Juniperus communis* (Pl. 6-1)

**32135**

- (a) Canaux résinifères visibles sur la face plane de la feuille ..... *Pinus resinosa*
- (aa) Canaux résinifères non visibles ..... *Pinus banksiana* (Pl. 5-8)

**32145**

Feuilles généralement denticulées sur les trois angles au sommet; la base est souvent décomposée et polymorphe dans la tourbe ..... *Cyperaceae*

**33212**

Feuille luisante à l'état fossile. Pétiole généralement droit et désaxé par rapport à l'axe de la feuille ..... *Tsuga canadensis*

**41133**

- (a) Feuille épineuse sans glande résinifère ..... *Lycopodium* sp. (Pl. 31-10)
- (aa) Feuille possédant une poche résinifère sur la face dorsale ..... *Thuja occidentalis*

La clé est basée sur l'identification du contour, la forme de la coupe transversale perpendiculaire au grand axe de la pièce et le type de relief de la surface. Elle sert à l'identification des graines et des structures qui peuvent y ressembler. Ne pas tenir compte des appendices ou des projections pour la détermination des caractères qui suivent.

### 3.1 Description des critères de classification

#### 3.1.1 Caractères du contour

- (1) Circulaire : *Menyanthes trifoliata*
- (2) Anguleux : *Chamaedaphne calyculata*
- (3) Elliptique : *Andromeda glaucophylla*
- (4) Lancéolé : *Picea* sp.
- (5) Allongé-linéaire : *Ledum groenlandicum*

#### 3.1.2 Formes de la coupe transversale perpendiculaire au grand axe de la pièce

- (1) Circulaire : *Cenococcum* sp.
- (2) Triangulaire : *Carex oligosperma*
- (3) Allongé-elliptique : *Abies balsamea*

#### 3.1.3 Types de surface

La caractéristique des surfaces de la graine est importante. Elle doit être appréciée sur les surfaces aplaties (si possible) loin du hile, si présent, et au grossissement de 10x (loupe de poche). Le glossaire illustré contient des exemples de types de reliefs.

Cinq choix vous sont proposés :

- (1) Lustrée : On doit noter une absence de structure susceptible de faire dévier la lumière d'éclairage. Un point lumineux doit être aperçu sur la surface de la graine. A plus fort grossissement, il peut y avoir un réseau; ne pas tenir compte de ce détail. Ex.: *Menyanthes trifoliata*.
- (2) Mate : La surface du tégument réfléchit peu ou pas la lumière. Le contour du point lumineux défini en (1), est peu visible ou absent. Exemple-type: *Scirpus americanus*
- (3) Réticulée, colliculée, scalariforme : Un relief apparent empêche la surface d'être régulière ou non. Ex. : *Chamaedaphne calyculata*
- (4) Côtelée : Ex. : *Pinus banksiana*
- (5) Autres

### 3.2 Clé spécifique des graines

112

- (a) Graine plissée près du hile lequel couvre près du quart de la surface. Le tégument peut être ridé ..... *Taxus canadensis* (Pl. 7-2)
- (aa) Pièce noire, subsphérique, n'ayant aucune trace à la surface. Le diamètre peut varier de 0,3-5 mm. Appartient à un champignon inférieur ..... *Cenococcum geophilum* (Pl. 31-12)

131

- (a) Graine avec hile sur le bord, à tégument épais. Souvent cassée en moitiés à l'état fossile ..... *Menyanthes trifoliata* (Pl. 9-11)
- (aa) Graine plutôt noire, à faces légèrement concaves, munie généralement de quelques soies barbelées à l'une des extrémités, à l'état fossile ..... *Polygonum lapatifolium* (Pl. 11-8)

132

- (a) Graine appendiculée à chaque extrémité ..... b
- (aa) Graine autrement ..... c
- (b) Graine ayant un rétrécissement vers la base, formant un appendice; aspect turgescent vers le sommet ..... *Carex stipata* (Pl. 10-6, 13-6)
- (bb) Graine autrement, sommet obtu et base plus ou moins stipitée ..... *Carex stricta*
- (c) Graine, généralement brun-beige, ayant un côté plus ou moins plat où se trouve le hile ..... *Potentilla palustris* (Pl. 6-9)
- (cc) Graine avec une trappe sur le côté ..... *Potamogeton* sp. (Pl. 31-5)

212

- Structure plus ou moins cylindrique composée de plusieurs rangées d'écailles ..... *Larix laricina* (mésoblaste) (Pl. 16-11)

222

- (a) Graine petite (environ 1 mm), à plus fort grossissement le tégument est réticulé ... *Vaccinium myrtilloides* (Pl. 6-4)
- (aa) Graine (environ 3 mm) à base aplatie et style courbé ..... *Carex oligosperma* (Pl. 10-10)



**223**

Graine ayant un réseau scalariforme sur au moins une face. Ressemble souvent à une «pointe de tarte» ..... *Chamaedaphne calyculata* (Pl. 6-2)

**232**

- (a) Graine ayant des poches résinifères allongées dépassant la moitié de la longueur de la graine ..... *Abies balsamea*
- (aa) Graine ratatinée sur sa longueur possédant un repli important au centre; style persistant ..... *Carex crinita* (Pl. 11-4)

**312**

- (a) Pièce formée de moins de dix écailles; sommet de l'écaille retroussé chez au moins les deux premières (opposées) ..... *Thuja occidentalis* (cône)
- (aa) Pièce formée de plus de douze écailles ..... b
- (b) Pièce allongée et cylindrique, supérieure à 2,5 cm; trace du sommet de l'aile à moins de 1,5 mm du sommet de l'écaille ..... *Picea glauca* (cône) (Pl. 7-3)
- (bb) Pièce plus ou moins globuleuse ..... c
- (c) Écaille épaisse au sommet, non denticulée et subelliptique; dessus de l'écaille plus ou moins lisse ..... d
- (cc) Écaille mince, subcirculaire à sommet denticulé. Dessus de l'écaille rugueux ..... *Picea mariana*
- (d) Traces des ailes des graines, sur la face concave de l'écaille, parallèles; bractée soutenant l'écaille, émarginée et flabelliforme ..... *Tsuga canadensis*
- (dd) Traces divergentes; bractée nettement mucronée; cône, bien conservé, bosselé à la base ..... *Larix laricina* (écaille de cône) (Pl. 16-4)

**322**

- (a) Graine tronquée à la base; style long et droit ..... *Carex limosa* (Pl. 11-3)
- (aa) Graine autrement ..... b
- (b) Graine, environ 5 mm, surface dorsale côtelée ..... *Nemopanthus mucronata* (Pl. 6-10)
- (bb) Graine autrement, style persistant ..... c
- (c) Angle plus pâle que les côtés; environ 1,5 mm. .... *Carex paupercula* (Pl. 10-5)
- (cc) Angle de même teinte que les côtés; environ 3 mm; périgyne pubescent ..... *Carex lasiocarpa* (Pl. 11-6)

**331**

Graine petite (environ 2 mm) avec hile sur le bord, à l'extrémité ..... *Andromeda glaucophylla* (Pl. 6-6)

**332**

- (a) Pièce foncée ou pâle, composée d'un ensemble de feuilles; le séchage partiel facilite la vérification ..... (voir clé des feuilles)
- (aa) Pièce simple (graines) ..... b (*Carex* spp.)
- (b) Graine à contour anguleux, sommet obtu et base plus ou moins cunéiforme; les côtés convergent nettement vers le sommet ..... c
- (bb) Graine autrement ..... d
- (c) Graine petite dont les côtés convergent progressivement vers le sommet; ligne qui rejoint le sommet à la base, rectiligne d'un côté de la graine ..... *Carex cephalantha* (Pl. 10-8)
- (cc) Graine dont les côtés convergent abruptement vers le sommet. Ligne non rectiligne ..... *Carex exilis* (Pl. 10-9)
- (d) Graine avec côtés subparallèles, à contour subspatulé; style déhiscent, sommet tronqué, angle de la base  $< 90^\circ$  ..... *Carex trisperma* (Pl. 10-12)
- (dd) Graine non spatulée ..... e
- (e) Graine à symétrie bilatérale imparfaite, style persistant, angle de la base  $< 90^\circ$  .. *Carex aquatilis* (Pl. 10-7)
- (ee) Graine différente ..... f
- (f) Sommet obtu, angle de la base environ  $90^\circ$  ..... *Carex canescens* (Pl. 10-11)
- (ff) Sommet tronqué, base plus ou moins stipitée ..... *Carex chordorrhiza*

**412**

- (a) Graine généralement tachetée (longueur 3,8–7,5 mm) ayant la forme d'un disque allongé ..... f
- (aa) Graine autrement ..... b

- (b) Pièce pâle, élastique lorsque pincée, composée de plusieurs feuilles intimement imbriquées et ressemblant à une graine ..... *Sphagnum* sp. (bourgeon apical) (Pl. 22-6)
- (bb) Pièce autrement ..... c
- (c) Graine tronquée et pâle à l'une des extrémités et cunéiforme-apiculé à l'autre; longueur environ 3 mm ..... *Cladium mariscoides* (Pl. 26-6)
- (cc) Graine autrement ..... d
- (d) Graine appendiculée à l'une des extrémités; peut être partiellement recouverte d'une membrane ..... *Larix laricina* (Pl. 16-10)
- (dd) Graine autrement ..... e
- (e) Graine pâle avec des poches longitudinales et résinifères ..... *Juniperus communis*
- (f) Longueur de la graine 3,8–4,9 mm ..... *Pinus resinosa* (Pl. 7-4)
- (ff) Longueur 6,0–7,5 mm ..... *Pinus strobus* (Pl. 6-11)

## 422

- (a) Graine à contour triangulaire; longueur varie de 1 à 2 mm, les autres, de 2 à 3 mm ..... b
- (aa) Graine à allure plutôt allongée ..... c
- (b) Graine petite (1–2 mm) ..... f
- (bb) Graine plus grande, noirâtre, planoconvexe ..... g
- (c) Graine à sommet obtu, sans appendice; base longuement atténuée et plus ou moins stipitée ..... *Eriophorum spissum* (Pl. 10-3, 15-6)
- (cc) Graine à sommet aigu, avec appendice ..... d
- (d) Graine avec angles obtus ..... *Eriophorum virginicum* (Pl. 10-4)
- (dd) Graine avec angles aigus ..... e
- (e) Longueur < 2,1 mm ..... *Eriophorum gracile*
- (ee) Longueur > 2,35 mm ..... *Eriophorum angustifolium*
- (f) Angles de la graine plus pâles que les faces; sommet du périgyne droit et nettement bidenté ..... *Carex rostrata*
- (ff) Angles de même teinte que les faces; sommet du périgyne recourbé; sommet de la graine tronqué et mucroné ..... *Carex flava* (Pl. 11-1)
- (g) Graine noirâtre; angle de la base se rapprochant de 90° ..... *Scirpus heterochaetus*
- (gg) Graine dont l'angle de la base se rapproche de 45° ..... *Scirpus acutus* / *S. validus* (Pl. 24-4)

## 431

- Graine lustrée ayant une projection plus ou moins globuleuse au sommet ..... *Eleocharis palustris* (Pl. 19-8)

## 432

- (a) Graine foncée ..... b
- (aa) Graine pâle ..... c
- (b) Graine ayant quelques traces de poches résinifères; poches petites dont la longueur ne dépasse pas la moitié de la graine ..... *Tsuga canadensis* (Pl. 6-12)
- (bb) Graine autrement; peut être facilement confondu avec *Picea mariana* ..... *Picea glauca* / *P. mariana*
- (c) Graine atténuée aux deux extrémités; démarcation nette entre le style et le corps de la graine ..... *Rhynchospora alba* (Pl. 9-12)
- (cc) Graine tronquée à une extrémité. A plus fort grossissement (30X), on peut remarquer à la base les traces des deux ailes charnues du fruit ..... *Myrica gale* (fruit sans aile) (Pl. 6-7)

## 434

- Graine, noire, ayant quelques sillons longitudinaux sur une des faces ..... *Pinus banksiana* (Pl. 7-5)

## 512

- (a) Graine nettement allongée, cylindrique ..... b
- (aa) Graine petite (< 2 mm), brunâtre ..... c
- (b) Graine réticulée à une des extrémités et striée à l'autre ..... *Calla palustris*
- (bb) Graine à section transversale triangulaire à l'une des extrémités ..... *Carex pauciflora* (Pl. 11-2)
- (c) Graine ayant un cordon bien visible traversant la longueur ..... *Vaccinium oxycoccos* (Pl. 6-3)
- (cc) Graine autrement, ayant une petite tache noire à chaque extrémité ..... *Vaccinium uliginosum* (Pl. 6-5)

522

Graine pâle, environ 5 mm; surface dorsale côtelée (voir aussi 322) .....  
..... *Nemopanthus mucronata* (Pl. 6-10)

531

Graine atténuée aux deux extrémités .....  
..... *Carex* section *Ovales* (*Carex* sp.-deux côtés) (Pl. 18-3)

532

- (a) Graine ailée, ayant quelques traces de poches résinifères allongées .....  
..... *Thuja occidentalis* (Pl. 7-6)
- (aa) Graine ayant souvent quelques soies barbelées à la base, dépassant le sommet ou  
presque ..... *Dulichium arundinaceum*



## 4 Clé complémentaire

Cette clé inclut les pièces suivantes : fruit, écaille de bourgeon, écorce opaque, fragment de bois, mésoblaste, oogone, hydathode, sporange, opercule, ephippium, statoblaste, sclérote et mycorhyze.

La clé est basée sur le type de contour, la forme de la coupe transversale perpendiculaire au grand axe et le type de structure de la pièce.

### 4.1 Description des critères de classification

#### 4.1.1 Type de contour

- (1) Circulaire : fruit de *Chamaedaphne calyculata*
- (2) Hémicyclique : gaine d'*Equisetum* sp.
- (3) Elliptique : cône de *Larix laricina*

- (4) Lancéolé : nodule de *Alnus rugosa*
- (5) Spatulé-linéaire : écorce de conifère

#### 4.1.2 Forme de la coupe transversale perpendiculaire au grand axe de la pièce

- (1) Circulaire : mésoblaste de *Larix laricina*
- (2) Semicirculaire : opercule de *Sphagnum* spp.
- (3) Elliptique : fruit de *Myrica gale*
- (4) Lancéolée :
- (5) Spatulée-lancéolée : rachis de Filicinae

#### 4.1.3 Types de structure

- (1) Simple : fragment de bois
- (2) Composée de plusieurs éléments : mésoblaste de *Larix laricina*

### 4.2 Clé spécifique des «VARIA»

112

Structure composée d'un pédicelle verruqueux, d'écailles (sécales), d'une partie globuleuse enveloppée à moitié par les écailles et d'un appendice au sommet. Les deux premières écailles sont opposées. Présence de microplaquettes surtout sur les écailles et le pédicelle ..... *Chamaedaphne calyculata* (fruit) (Pl. 28-7)

121

Pièce en forme de coupole. Elle recouvre et ferme la capsule des Sphagnales ..... *Sphagnum* sp. (opercule) (Pl. 30-7)

132

Pièce triradiée, composée de deux ailes latérales et de la graine centrale. Présence possible de glandes blanchâtres sur les pièces fossiles si bien conservées ..... *Myrica gale* (fruit) (Pl. 6-7)

152

Pièce petite, discoïde (environ 1 mm) ayant de multiples rayons glochidiés sur le pourtour ..... *Cristatella mucedo* (statoblaste) (Pl. 31-7)

251

- (a) Structure petite (environ 0,5 mm), mince, hémilancéolé ..... *Daphnia* sp. (ephippium) (Pl. 31-3)
- (aa) Structure engainante et dentée-digitée ..... b
- (b) Gaine (ou fragment) pâle à la base avec dents noirâtres. Cavité centrale couvrant la moitié et plus de la tige ou du rhizome, si présent. Cavité latérale invisible ou presque à l'oeil ..... *Equisetum fluviatile*
- (bb) Gaine différente mais digitée ..... *Equisetum* sp. (Pl. 17-4)

311

Pièce petite (environ 0,5 mm), ellipsoïde; surface couverte de crêtes hélicoïdales (plus de huit) ..... *Chara* sp. (oogone) (Pl. 31-4)

312

- (a) Pièce (environ 1 mm) composée de plus de dix écailles; si bien conservée, bosselée à la base (voir aussi 312 clé des graines) ..... *Larix laricina* (cône) (Pl. 16-4)
- (aa) Pièce cylindrique, composée de plusieurs rangées d'écailles intimement imbriquées (voir aussi 212 clé des graines) ..... *Larix laricina* (mésoblaste) (Pl. 16-11)

331

- (a) Structure mince et allongée (environ 1 cm) rappelant exactement «le doigt et l'ongle» ..... *Scheuchzeria palustris* (hydathode) (Pl. 9-9)



- (aa) Structure mate, finement lignée, à angles généralement arrondis (usure mécanique)  
composée de microfibrilles tubulées ..... fragment de bois (Pl. 13-3)

NOTA : L'absence de «pore» dans les cernes annuels est un critère diagnostique pour le bois de conifère. Leur présence, visible à la loupe ou à l'oeil nu, indique un bois de feuillu.

### 332

- Pièce subglobuleuse, petite (environ 0,2 mm) composée d'un axe foncé et d'une vésicule déhiscente ..... Polypodiaceae (sporange) (Pl. 17-6)

### 412

- Structure foncée, pyriforme (environ 5 mm) mucronée au sommet; plusieurs de ces structures se rassemblent pour former un assemblage dendritique .....  
..... *Alnus rugosa* (nodule)

### 521 (voir 331 (aa))

### 551

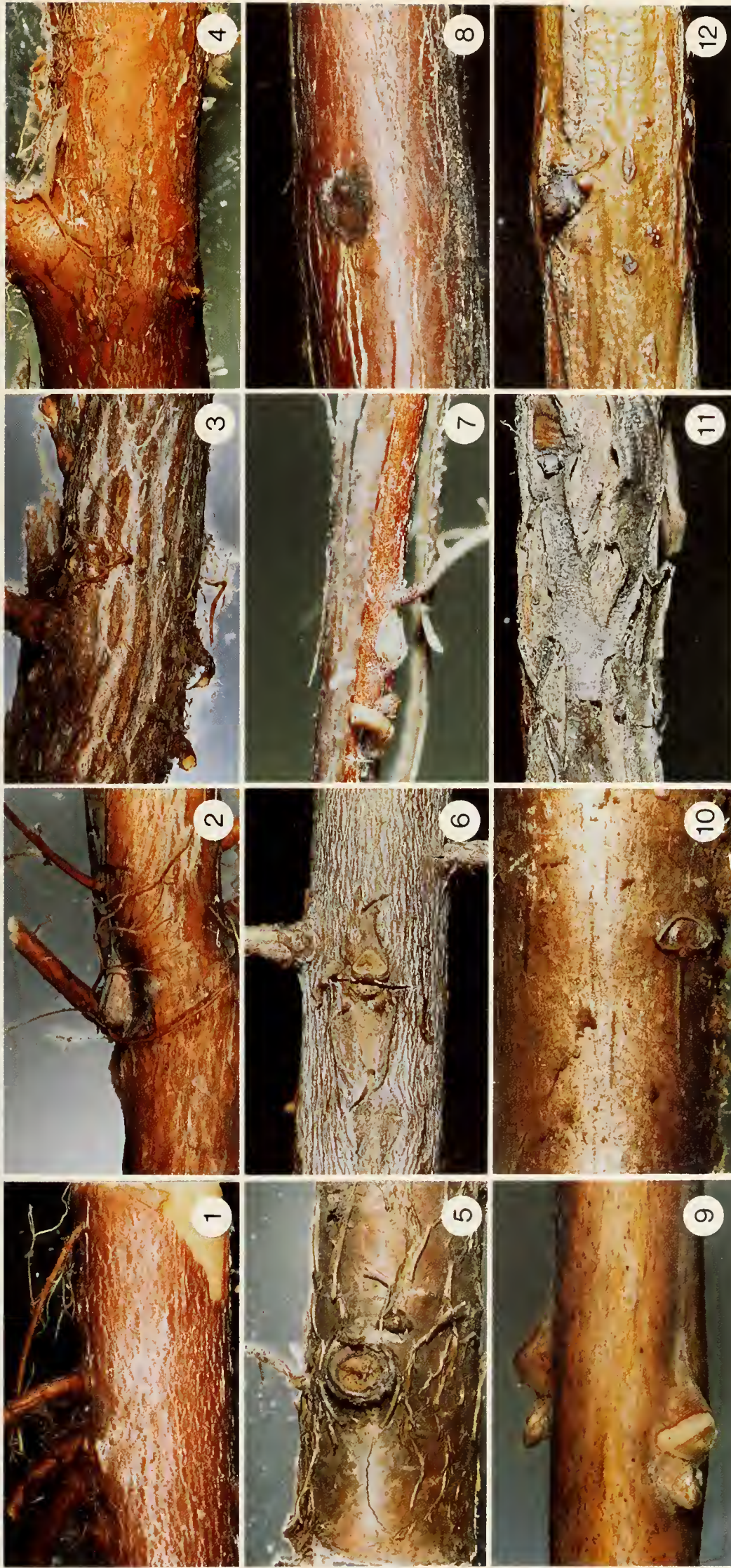
- (a) Structure lamellaire ..... b  
(aa) Structure allongée, plus ou moins cylindrique; les cicatrices foliaires, si présentes, sont opposées; cicatrice vasculaire unique et irrégulière ..... Filicinae (rachis)  
(b) Structure opaque avec un réseau subrégulier de cellules .....  
..... Conifère (écorce) (Pl. 13-5)  
(bb) Structure différente ..... c  
(c) Structure translucide, contour allongé à circulaire ..... Herbaceae (épiderme)  
(cc) Structure opaque, noirâtre, même contour ..... Filicinae (épiderme) (Pl. 29-10)





# MACROPHOTOGRAPHIES

Matériaux de référence



## PLANCHE 1

### LIGNOSAE

#### Tiges souterraines

- 1-1 *Chamaedaphne calyculata* ×8
- 1-2 *Andromeda glaucophylla* ×8
- 1-3 *Kalmia angustifolium* ×8
- 1-4 *Vaccinium angustifolium* ×5

- 1-5 *Myrica gale* ×5

- 1-6 *Ledum groenlandicum* ×8
- 1-7 *Vaccinium oxycoccos* ×1,5

#### Tiges aériennes

- 1-8 *Chamaedaphne calyculata* ×9

- 1-9
- 1-10
- 1-11
- 1-12

- Andromeda glaucophylla* ×12
- Vaccinium angustifolium* ×9
- V. angustifolium* ×6
- V. angustifolium* ×6



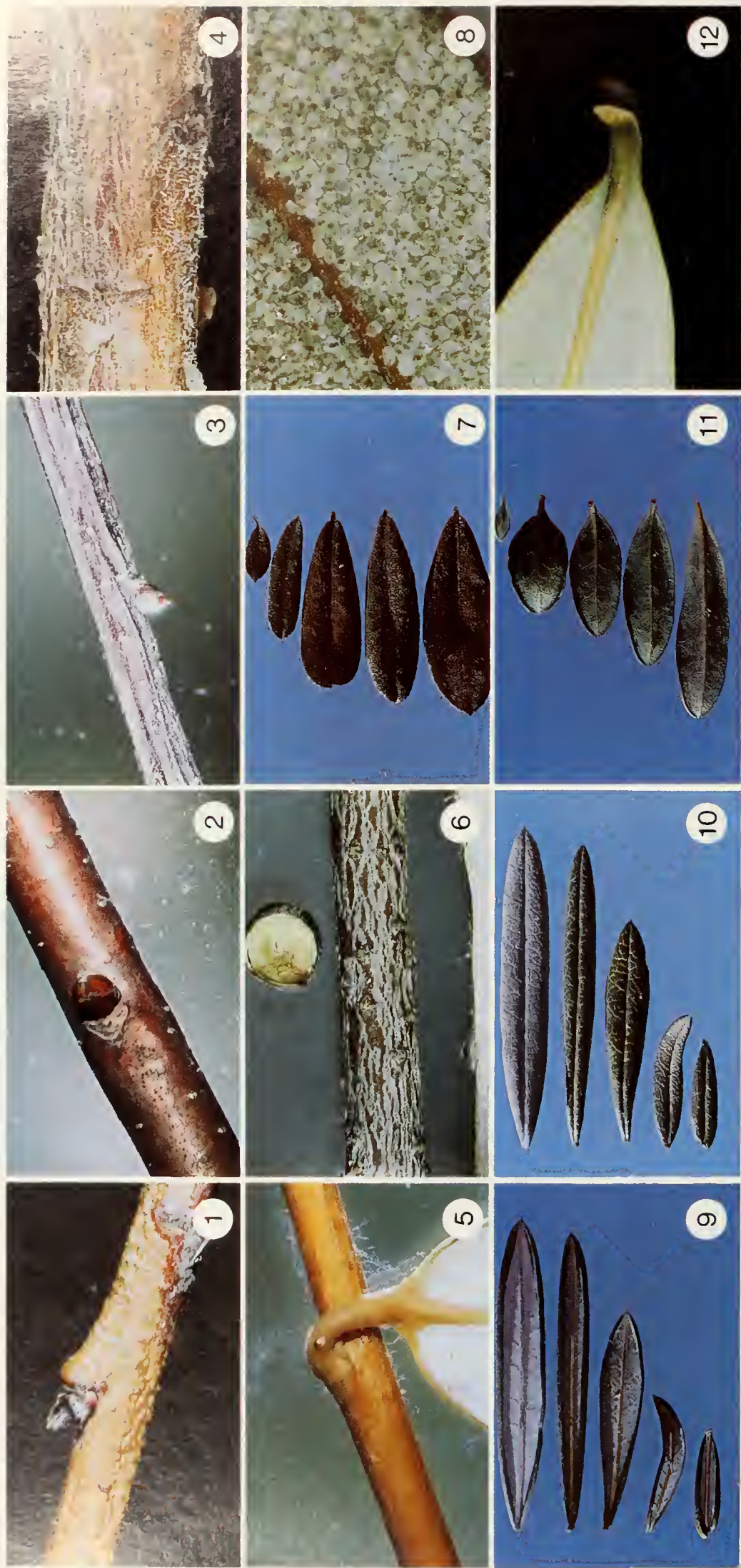


PLANCHE 2

LIGNOSAE

Tiges aériennes

2-1 *V. angustifolium* ×9

2-2 *Myrica gale* ×15

2-3 *M. gale* ×3

2-4 *Ledum groenlandicum* ×10

2-5 *Vaccinium macrocarpon* ×1,5

2-6 *Nemopanthus mucronata* ×2,5

Feuilles

2-7 *Chamaedaphne calyculata* (face supérieure)

×1,5

2-8

*C. calyculata* (face inférieure) ornée de poils  
peltes ×75

2-9

*Andromeda glaucophylla* (face inférieure)  
×1,5

2-10

*A. glaucophylla* (face supérieure) ×1,5

2-11

*Kalmia angustifolia* (face supérieure) ×1,5

2-12

*K. angustifolia* (limbe et pétiole) ×2,5





# PLANCHE 3

## LIGNOSAE

### Feuilles

- 3-1 *Vaccinium angustifolium* ×1,5
- 3-2 *Myrica gale* ×1,0
- 3-3 *Ledum groenlandicum* ×1,2
- 3-4 *L. groenlandicum* ×1,2

### Racines

- 3-9 *Chamaedaphne calyculata* ×8
- 3-10 *Myrica gale* (avec mycorhizes) ×10
- 3-11 *Alnus rugosa* (avec mycorhizes) ×0,5

### Rameaux

- 3-12 *Ledum groenlandicum* (croissance annuelle) ×12





# PLANCHE 4

## LIGNOSAE

### Rameaux

- 4-1 *Abies balsamea* ×5
- 4-2 *Juniperus horizontalis* ×5
- 4-3 *Larix laricina* ×5
- 4-4 *L. laricina* ×5

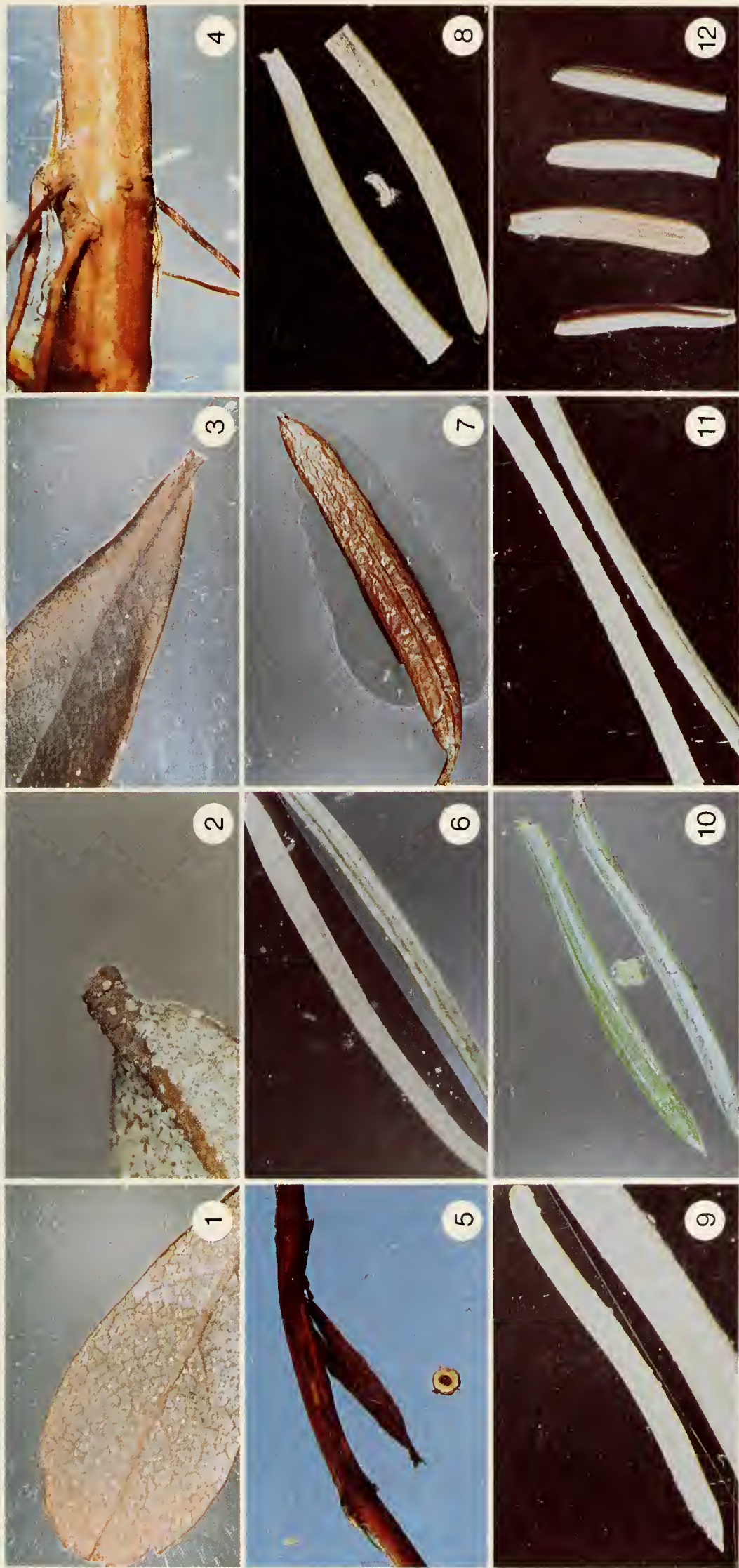
- 4-5 *Thuja occidentalis* ×5
- 4-6 *T. occidentalis* ×3
- 4-7 *Nemopanthus mucronata* ×2,5
- 4-8 *Rhododendron canadensis* ×2,5
- 4-9 *R. canadensis* ×2,5

- 4-10 *Kalmia polifolia* ×3

### Marges et apex foliaires

- 4-11 *Chamaedaphne calyculata* ×2,5
- 4-12 *Kalmia angustifolia* ×2,5





# PLANCHE 5

## LIGNOSAE

### Marges et apex foliaires

5-1 *Myrica gale* ×5

### Pétioles

5-2 *Chamaedaphne calyculata* ×50

5-3 *Myrica gale* ×5

## Rhizomes

5-4 *Potentilla palustris* ×5

5-5 *P. palustris* ×5

## Aiguilles

5-6 *Picea mariana* ×10

5-7 *Taxus canadensis* ×2,5

*Pinus banksiana* ×2

*Picea glauca* ×3

*P. glauca* 3×

*Pinus strobus* ×4,5

*Picea mariana* ×3





# PLANCHE 6

## LIGNOSAE

### Aiguilles

6-1 *Juniperus communis* ×2,5

### Graines

6-2 *Chamaedaphne calyculata* ×8

6-3

*Vaccinium oxycoccos* ×6

6-4

*V. myrtilloides* ×8

6-5

*V. uliginosum* ×9

6-6

*Andromeda glaucophylla* ×9

6-7

*Myrica gale* a + b ×6

6-8

*Picea mariana* ×6

6-9

*Potentilla palustris* ×16

6-10

*Nemopanthus mucronata* ×8

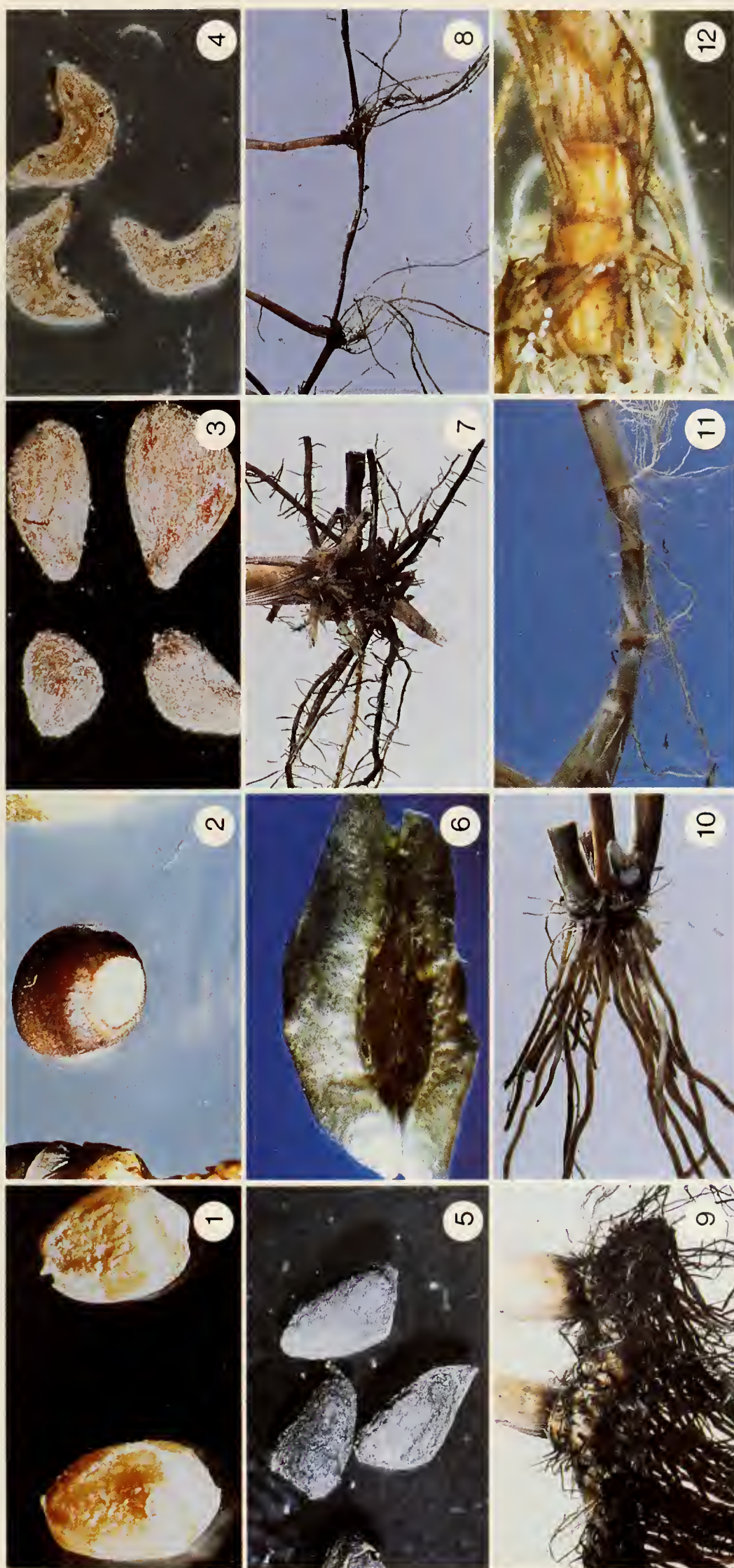
6-11

*Pinus strobus* ×9

6-12

*Tsuga canadensis* ×6





# PLANCHE 7

## LIGNOSAE

### Graines

- 7-1 *Juniperus horizontalis* ×6
- 7-2 *Taxus canadensis* ×2,5
- 7-3 *Picea glauca* ×6 + ×12
- 7-4 *Pinus resinosa* ×12

- 7-5 *P. banksiana* ×4 + ×3
  - 7-6 *Thuja occidentalis* ×1,5
- HERBACEAE**
- Collets
- 7-7 *Cladium mariscoides* ×0,8

- 7-8 *Eleocharis elleptica* ×0,5
- 7-9 *Scirpus validus* ×0,5
- 7-10 *Juncus effusus* ×0,5
- 7-11 *Scheuchzeria palustris* ×0,5
- 7-12 *Eriophorum gracile* ×0,5





# PLANCHE 8

## HERBACAE

### Collets

- 8-1 *Typha* sp.  $\times 0,5$
- 8-2 *Calla palustris*  $\times 0,5$
- 8-3 *Carex* sp.  $\times 2,0$
- 8-4 *C. lasiocarpa*  $\times 0,5$

- 8-5 *C. stricta*  $\times 0,7$
- 8-6 *Eriophorum virginicum*  $\times 1,0$
- 8-7 *E. spissum*  $\times 1,0$

### Rhizomes

- 8-8 *Cladium mariscoides*  $\times 0,5$

- 8-9 *Menyanthes trifoliata*  $\times 0,5$
- 8-10 *Eriophorum spissum*  $\times 0,8$

### Surface des racines

- 8-11 *Cladium mariscoides*  $\times 12$
- 8-12 *Eleocharis elliptica*  $\times 9$





# PLANCHE 9

## HERBACEAE

### Surface des racines

- 9-1 *Scirpus validus* ×8
- 9-2 *Juncus effusus* ×12
- 9-3 *Scheuchzeria palustris* ×5
- 9-4 *Eriophorum gracile* ×24

- 9-5 *Typha* sp. ×9

- 9-6 *Calla palustris* ×9
- 9-7 *Carex lasiocarpa* ×6
- 9-8 *C. limosa* ×12

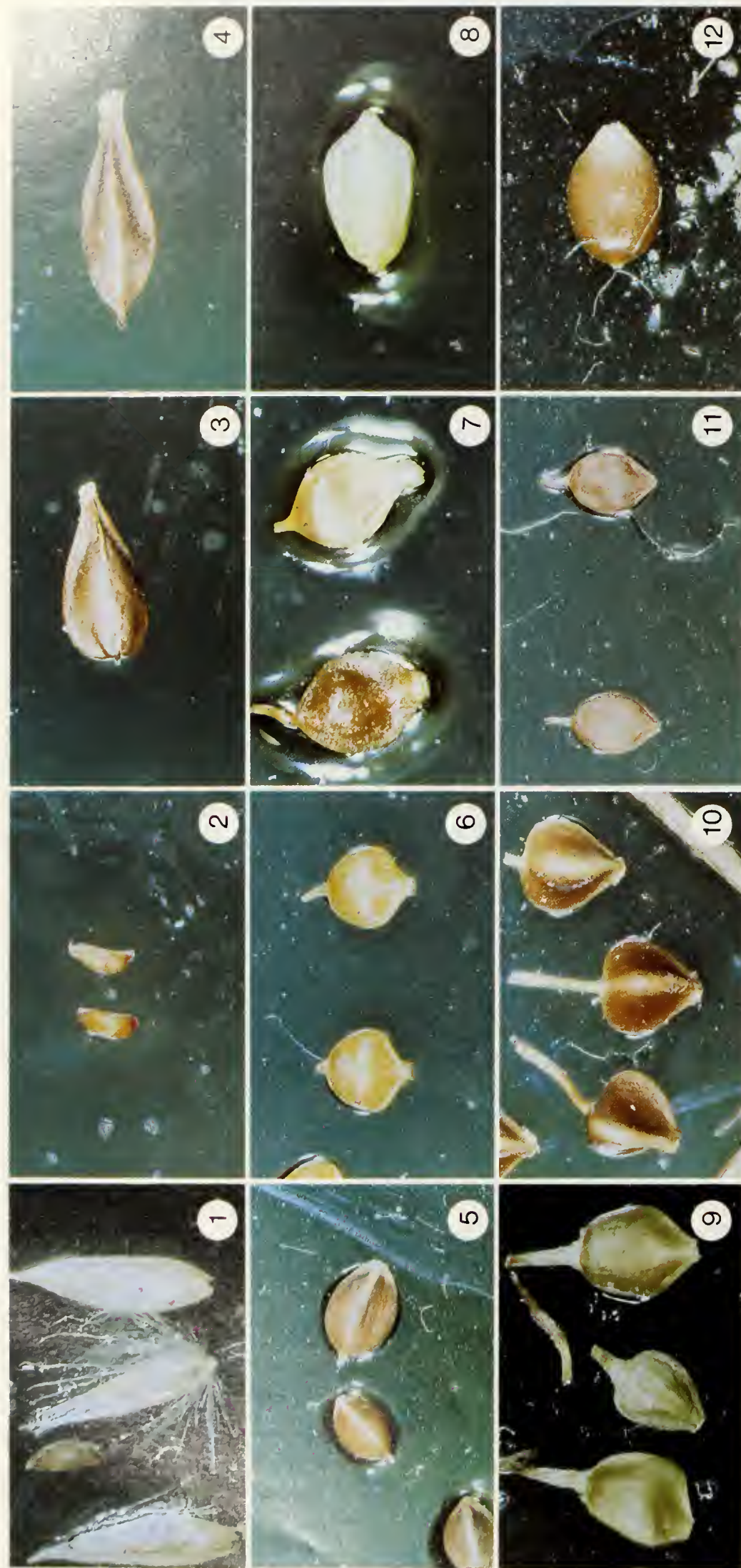
- 9-9 *Scheuchzeria palustris* (feuille avec  
hydathode à son extrémité) ×6

- 9-10 *Carex oligosperma* (infructescence) ×6

### Graines

- 9-11 *Menyanthes trifoliata* ×9
- 9-12 *Rynchospora alba* ×12





# PLANCHE 10

## HERBACEAE

### Graines

- 10-1 *Calamagrostis canadensis* ×15
- 10-2 *Juncus effusus* ×24
- 10-3 *Eriophorum spissum* ×12

- 10-4 *E. virginicum* ×15
- 10-5 *Carex paupercula* ×9
- 10-6 *C. stipata* ×12
- 10-7 *C. aquatilis* ×18
- 10-8 *C. cephalantha* ×18

- 10-9 *C. exilis* ×12
- 10-10 *C. oligosperma* ×9
- 10-11 *C. canescens* ×12
- 10-12 *C. trisperma* ×12





# PLANCHE 11

## HERBACAE

### Graines (fin)

- 11-1 *Carex flava* ×16
- 11-2 *C. pauciflora* ×15
- 11-3 *C. limosa* ×16
- 11-4 *C. crinita* ×16
- 11-5 *C. gynocrates* ×18

- 11-6 *C. lasiocarpa* ×5

- 11-7 *C. interior* ×5

- 11-8 *Polygonum lapathifolium* ×3

## MUSCINAE

### Tiges et rameaux

- 11-9 *Climacium americanum* ×12

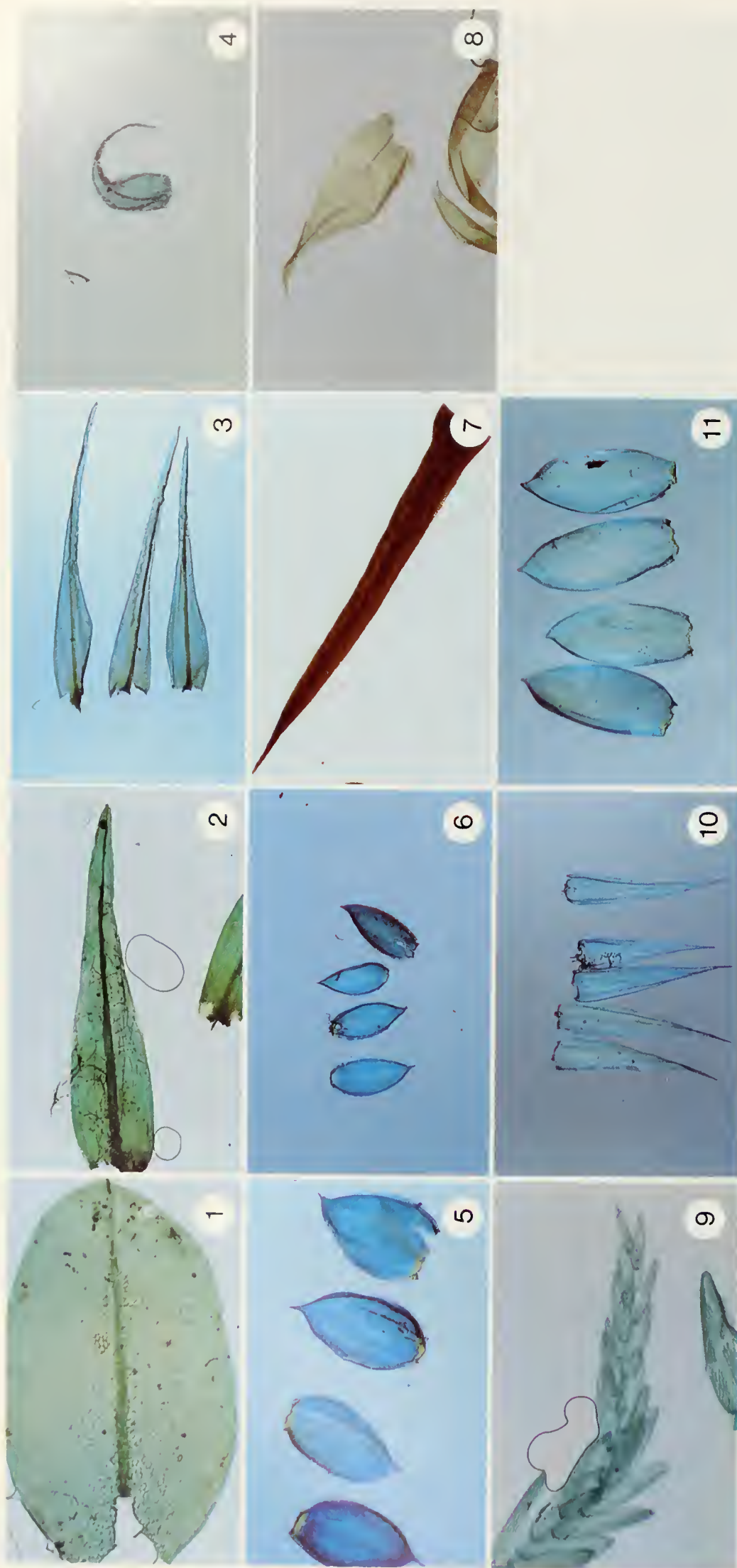
- 11-10 *Dicranum undulatum* ×6

- 11-11 *Pleurozium schreberi* ×7

## Feuilles

- 11-12 *Climacium americanum* ×10





## PLANCHE 12

## MUSCINAE

## Feuilles

- 12-1 *Mnium affine* (*Plagiomnium* sp.)  $\times 8$   
 12-2 *Dicranum polysetum*  $\times 6$   
 12-3 *D. undulatum*  $\times 4, \times 7$

- 12-4 *Ptilium crista-castensis*  $\times 12$   
 12-5 *Hylocomium splendens* (feuille de tige)  $\times 12$

- 12-6 *H. splendens* (feuille raméale)  $\times 12$   
 12-7 *Polytrichum* sp.  $\times 9$   
 12-8 *Hypnum linbergii*  $\times 12$

- 12-9 *Sphagnum* sp.  $\times 12$   
 12-10 *Tomenthypnum nitens*  $\times 6$   
 12-11 *Pleurozium schreberi*  $\times 7$





PLANCHE 13

LIGNOSAE-HERBACAE

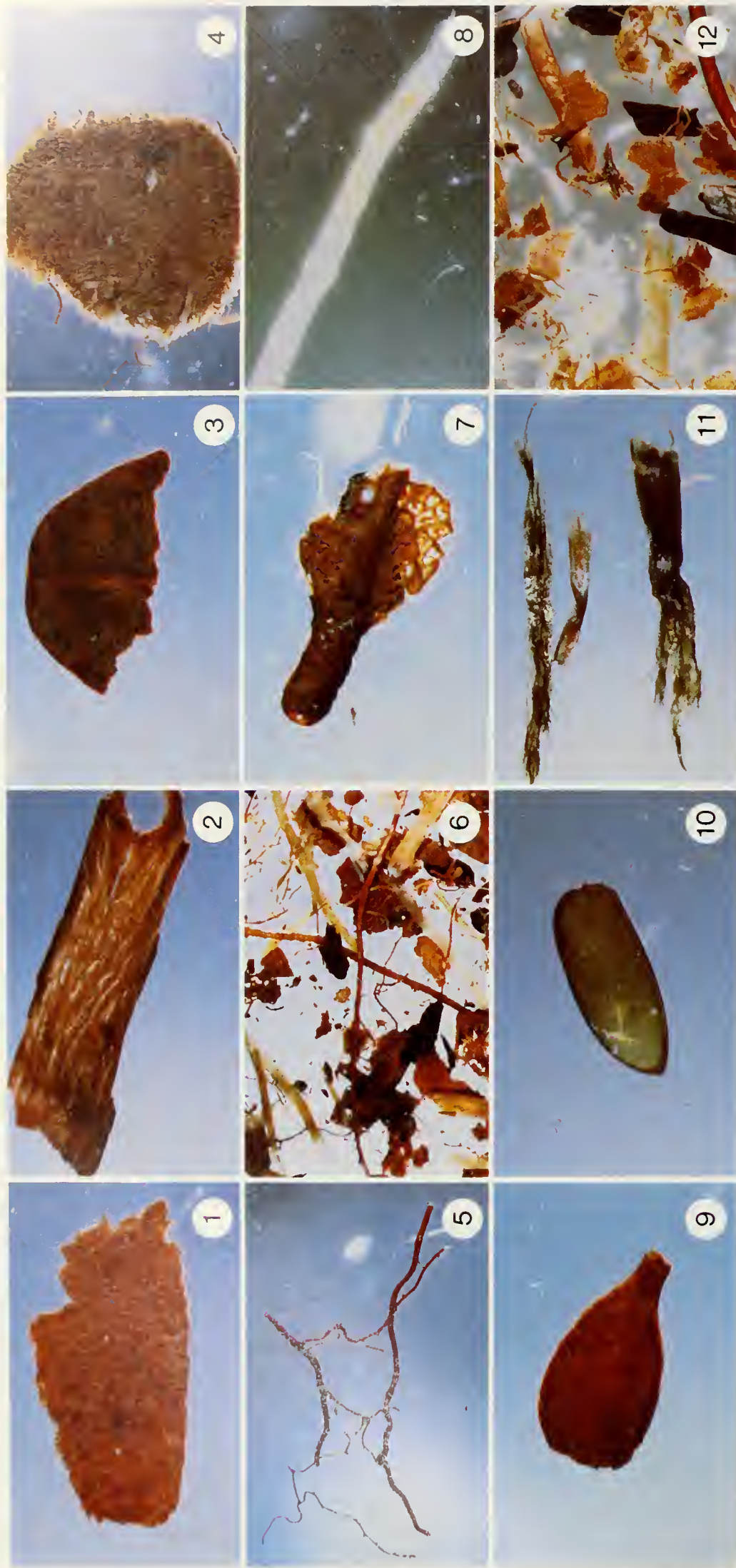
- 13-1 Fraction >2000 µm. Fragments de bois; tiges aériennes et souterraines. ×5
- 13-2 Fragments de tiges ou de rameaux arbustifs. Écorce lisse (gauche); jonction de rameaux (droite). ×6
- 13-3 Fragments de bois de conifère. Coupe transversale de faisceaux conducteurs (gauche); tissus parenchymateux formant les rayons (droite). ×6
- 13-4 Fraction 1000-2000 µm. Fragments de bois, racines et restes tissulaires d'Herbaceae. ×5
- 13-5 Fragment d'écorce de conifère. Cellules tannifères. ×15
- 13-6 Graine de *Carex crinita* (gauche), surface foncée et repli caractéristique; *Carex stipata* (droite) rétrécissement prononcé à la base. ×15
- 13-7 Racines d'Herbaceae. Nœud de racines secondaires et radicelles. ×10

- 13-8 Radicelles d'Herbaceae (gauche) et fragment de bois (droite) retenus ensemble par des hyphes fongiques. ×15
- 13-9 Fraction 450-1000 µm. Racines et radicelles d'Herbaceae, fragments de Lignosae et boulettes fécales. ×20

LIGNOSAE - HERBACAE - MUSCINAE

- 13-10 Fraction >2000 µm. Fragments de tige, d'écorce, de racines et de feuilles d'Ericaceae; racines fines d'Herbaceae; agrégats formés d'éléments macrofossiles et de matériaux fins. ×5
- 13-11 Fragment de tige d'Ericaceae (*Vaccinium* sp.). Assise foliaire et bourgeon avec deux écailles de garde. ×8
- 13-12 Fragment de tige souterraine et racine d'Ericaceae (v. *Vaccinium* sp.) Au point d'origine de la racine, des petites écailles caractéristiques. ×6





## PLANCHE 14

## LIGNOSAE - HERBACAE - MUSCINAE

- 14-1 Fragment de feuille de *Chamaedaphne calyculata*. Marge légèrement denticulée et réseau de nervures secondaires.  $\times 10$
- 14-2 Fragment d'écorce d'Ericaceae (v. *Chamaedaphne* sp.). Surface réticulée légèrement incrustée.  $\times 8$
- 14-3 Fragment de feuille (limbe et apex) de *Kalmia* sp. Marge lisse, sommet légèrement émarginé; nervure centrale se terminant à l'apex.  $\times 10$
- 14-4 Agrégat de matériaux fins; racelles d'Herbaceae, racines de Lignosae et feuilles de *Sphagnum* sp.  $\times 4$
- 14-5 Racines de Lignosae (Ericaceae?).  $\times 6$
- 14-6 Fraction 1000-2000  $\mu\text{m}$ . Fragments de tige de *Sphagnum* sp., écorces de Lignosae; racines d'Herbaceae et fragments ligneux carbonisés.  $\times 6$
- 14-7 Pétiole et fragment du limbe d'une feuille de *Chamaedaphne calyculata*.  $\times 12$
- 14-8 Fragment de tige nue de *Sphagnum* sp. Cicatrices foliaires à intervalles réguliers sur la tige.  $\times 10$
- 14-9 Feuille entière de Lignosae.  $\times 15$
- 14-10 Élytre d'insecte.  $\times 15$
- 14-11 Fragments de tige d'Herbaceae.  $\times 9$
- 14-12 Fraction 450-1000  $\mu\text{m}$ . Feuilles et tiges de *Sphagnum* sp.; racines et tiges d'Ericaceae; feuilles de Lignosae et pièces carbonisées.  $\times 12$





PLANCHE 15

**LIGNOSAE – HERBACAE – MUSCINAE**

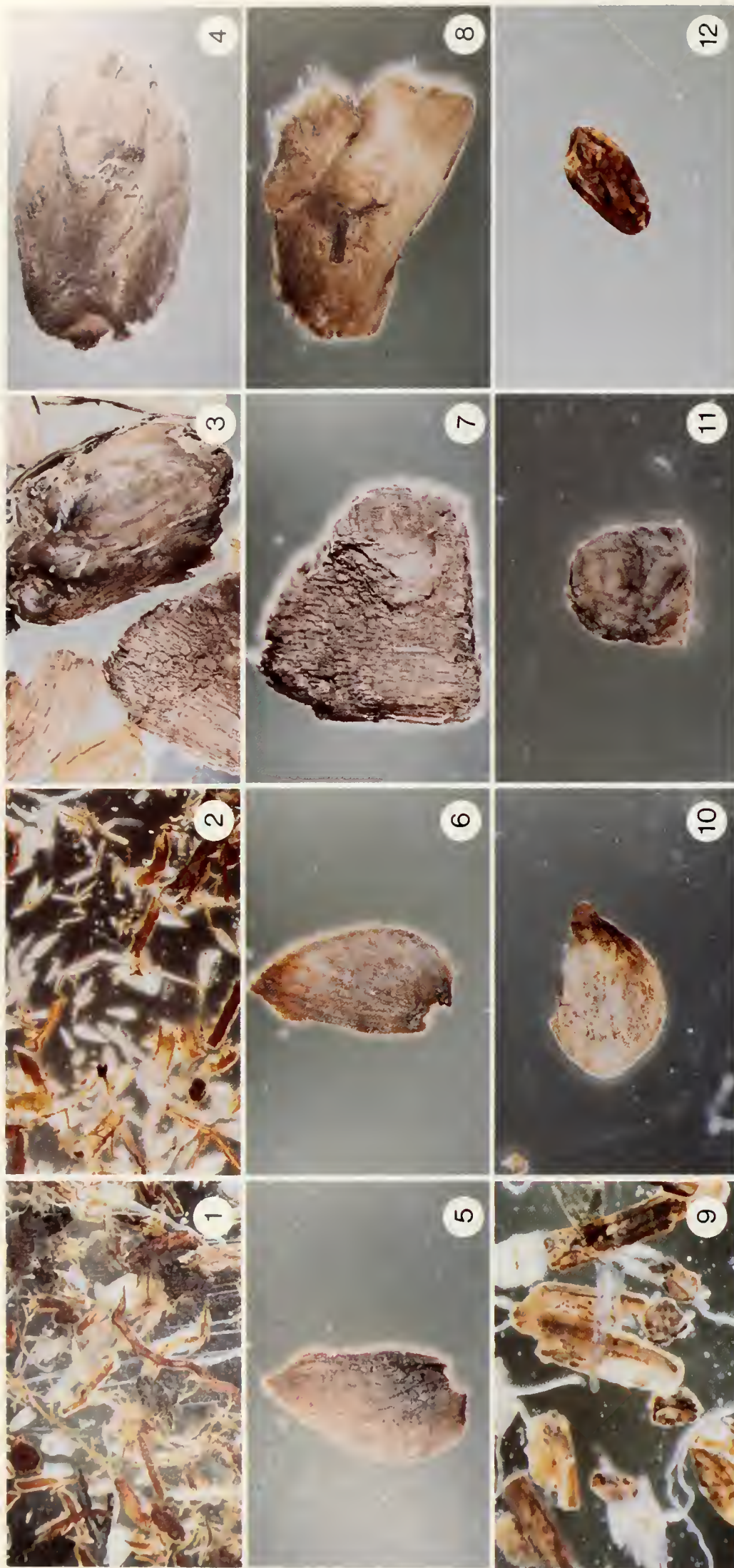
- 15-1 Feuille de *Sphagnum* sp. Arrangement caractéristique des cellules.  $\times 9$   
 15-2 Aiguille de *Picea mariana*. Trois rangées de stomates et de sections quadrangulaires. Dégénérescence des tissus (extrémité gauche).  $\times 10$   
 15-3 Fragment de tige de *Sphagnum* sp. recouvert d'hydrocytes.  $\times 8$

**LIGNOSAE – MUSCINAE – HERBACAE**

- 15-4 Fraction  $> 2000 \mu\text{m}$ . Fragments de tiges et de racines de Lignosae; fragments d'Herbaceae; fragments de tiges, rameaux et feuilles de Muscinæ.  $\times 5$   
 15-5 Feuille entière d'Ericaceae (*Andromeda glaucophylla*/*Kalmia polifolia*). Feuille linéaire, obtuse et révolutée; surface inférieure canescente.  $\times 6$

- 15-6 Graine d'*Eriophorum spissum* (recouverte de son périgyne).  $\times 18$   
 15-7 Feuille de *Pleurozium schreberi*. Apex recourbé, feuille cucullée; costa court et double.  $\times 15$   
 15-8 *Idem*  $\times 15$   
 15-9 Rameaux de *Sphagnum* sp. portant des feuilles.  $\times 15$   
 15-10 Tige nue de *Sphagnum* sp. Cicatrice foliaire à intervalles  $\pm$  réguliers.  $\times 8$   
 15-11 Tige de Muscinæ (Bryale). Cicatrice foliaire et point d'insertion des rameaux.  $\times 8$   
 15-12 Tige et rameau de *Sphagnum* sp. Cicatrice foliaire et point d'insertion des rameaux.  $\times 12$





# PLANCHE 16

## LIGNOSAE - MUSCINAE - HERBACAE

- 16-1 Fraction 1000-2000 µm. Fragments de racines d'Ericaceae; tiges, rameaux et feuilles de Muscinæ; restes tissulaires et racines d'Herbaceae. ×5
- 16-2 Fraction 450-1000 µm. Fragments de tiges et de rameaux de Sphagnum sp.; feuilles de Muscinæ (Bryale et Sphagnaceae); fragments de Lignosae. ×12

## LIGNOSAE - HERBACAE - PTERIDOPHYTAE

- 16-3 Fraction >2000 µm. Fragments de bois et cône de Lignosae. ×5
- 16-4 Cône de *Larix laricina*. Écailles de cône imbriquées. ×5

- 16-5 Écailles de cône de *Larix laricina*. ×6

## Idem

- 16-6 Fragment de bois de conifère. ×6
- 16-7 Fragment de Lignosae. ×6
- 16-8 Fraction 1000-2000 µm. Racines fines d'Herbaceae; fragments de bois et d'écorce de Lignosae; fragments de Pteridophytæ. ×6
- 16-9 Graine de *Larix laricina*. Surface réticulée et appendiculée à une extrémité. ×6
- 16-10 Mésoblaste de *Larix laricina*. ×15
- 16-11 Bourgeon de *Salix* sp. ×18





# PLANCHE 17

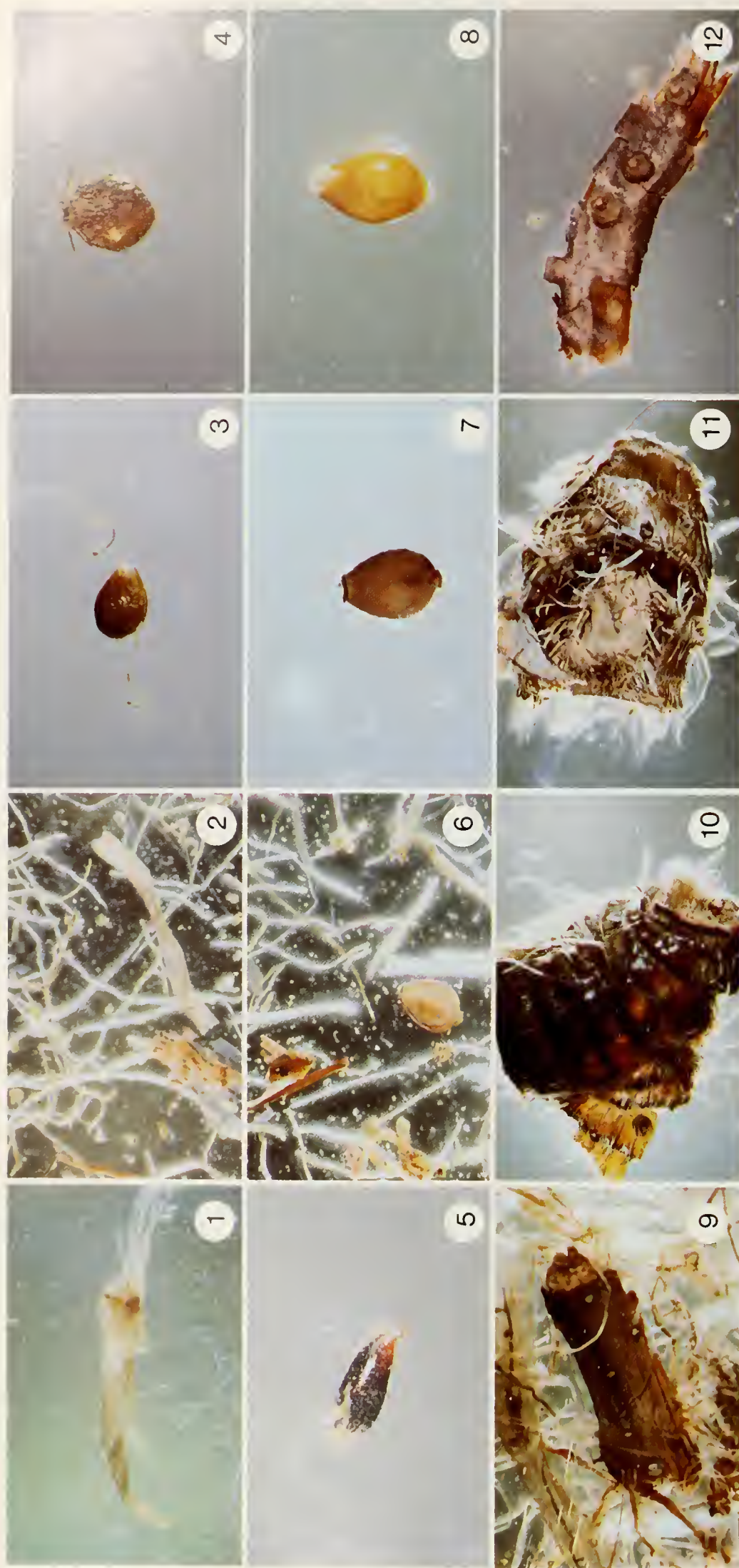
## LIGNOSAE - HERBACAE - PTERIDOPHYTAE

- 17-1 Fraction 450-1000 µm. Aiguilles de conifère, restes tissulaires et racines d'Herbaceae; fragments de Pteridophytæ. ×12
- 17-2 Racine de Pteridophytæ/*Equisetum* sp. ×24
- 17-3 Aiguille de *Larix laricina*, linéaire, sessile, triangulaire avec canaux résinifères à la marge. ×12
- 17-4 Fragment de graine denticulée d'*Equisetum* sp. ×18
- 17-5 Graine de *Carex trisperma*. Côtés parallèles. ×15
- 17-6 Sporange de Polypodiaceae. Présence de l'anneau caractéristique. ×24

## HERBACAE

- 17-7 Fraction >2000 µm. Racines, rhizomes, restes tissulaires et tiges d'Herbaceae; un élytre d'insecte. ×5
- 17-8 Fragment de tige avec noeud d'Herbaceae (Gramineae?). ×8
- 17-9 Élytre d'insecte. ×12
- 17-10 Racines fines et radicules d'Herbaceae. ×9
- 17-11 Racines primaires et secondaires d'Herbaceae (Cyperaceae?). ×5
- 17-12 Rhizome à noeuds rapprochés de Cyperaceae. ×8





# PLANCHE 18

## HERBACAE

- 18-1 Partie de feuille basale et engainante de Cyperaceae.  $\times 6$
- 18-2 Fraction 1000–2000  $\mu\text{m}$ . Racines et restes tissulaires d'Herbaceae.  $\times 6$ .
- 18-3 Graine de *Carex* sp. à deux côtés (*sous-genre Vigneae*), pénétrée par une racine d'Herbaceae.  $\times 9$
- 18-4 Graine d'*Eleocharis* sp. avec périgyne et barbes.  $\times 12$
- 18-5 Fémur d'insecte.  $\times 20$
- 18-6 Sous-ensemble 450–1000  $\mu\text{m}$ . Racines fines, restes tissulaires et graine d'Herbaceae.  $\times 9$

- 18-7 Graine d'*Eleocharis* sp. A l'extrémité inférieure, la coiffe.  $\times 7$
- 18-8 Graine de *Carex* sp.  $\times 15$

## HERBACAE – LIGNOSAE

- 18-9 Fraction  $>2000 \mu\text{m}$ . Fragments de racines d'Herbaceae; fragments de bois de Lignosae.  $\times 5$
- 18-10 Rhizome à entre-noeud court de *Carex* sp.  $\times 5$
- 18-11 *Idem*
- 18-12 Racine de Lignosae avec projections de racines secondaires.  $\times 6$





# PLANCHE 19

## HERBACAE - LIGNOSAE

- 19-1 Rhizome à entre-noeud court de *Carex* sp. avec racines.  $\times 6$
- 19-2 Tige de Gramineae avec noeud et faisceaux conducteurs de la feuille.  $\times 10$
- 19-3 Reste tissulaire d'Herbaceae.  $\times 8$
- 19-4 Fraction 1000-2000  $\mu\text{m}$ . Racines et restes tissulaires d'Herbaceae; fragments de Lignosae.  $\times 8$
- 19-5 Fragment de rameau (extrémité) de Lignosae.  $\times 12$
- 19-6 Nervures secondaires d'une feuille partiellement décomposée de Lignosae.  $\times 12$
- 19-7 Pousse secondaire à l'extrémité d'un rameau de Lignosae.  $\times 15$

- 19-8 Graine d'*Eleocharis palustris* de forme ovale, avec coiffe et barbes.  $\times 9$
- 19-9 Graine de *Carex v. stipata* partiellement libérée de son périgyne.  $\times 15$
- 19-10 Sous-ensemble 450-1000  $\mu\text{m}$ . Racines et restes tissulaires d'Herbaceae; fragments de Lignosae.  $\times 8$
- 19-11 Rameau annuel de *Picea mariana*; point d'attache de feuille tout autour du rameau.  $\times 15$

## HERBACAE - LIGNOSAE (LA)

- 19-12 Fraction  $> 2000 \mu\text{m}$ . Fragments de Lignosae; rhizome d'Herbaceae.  $\times 5$





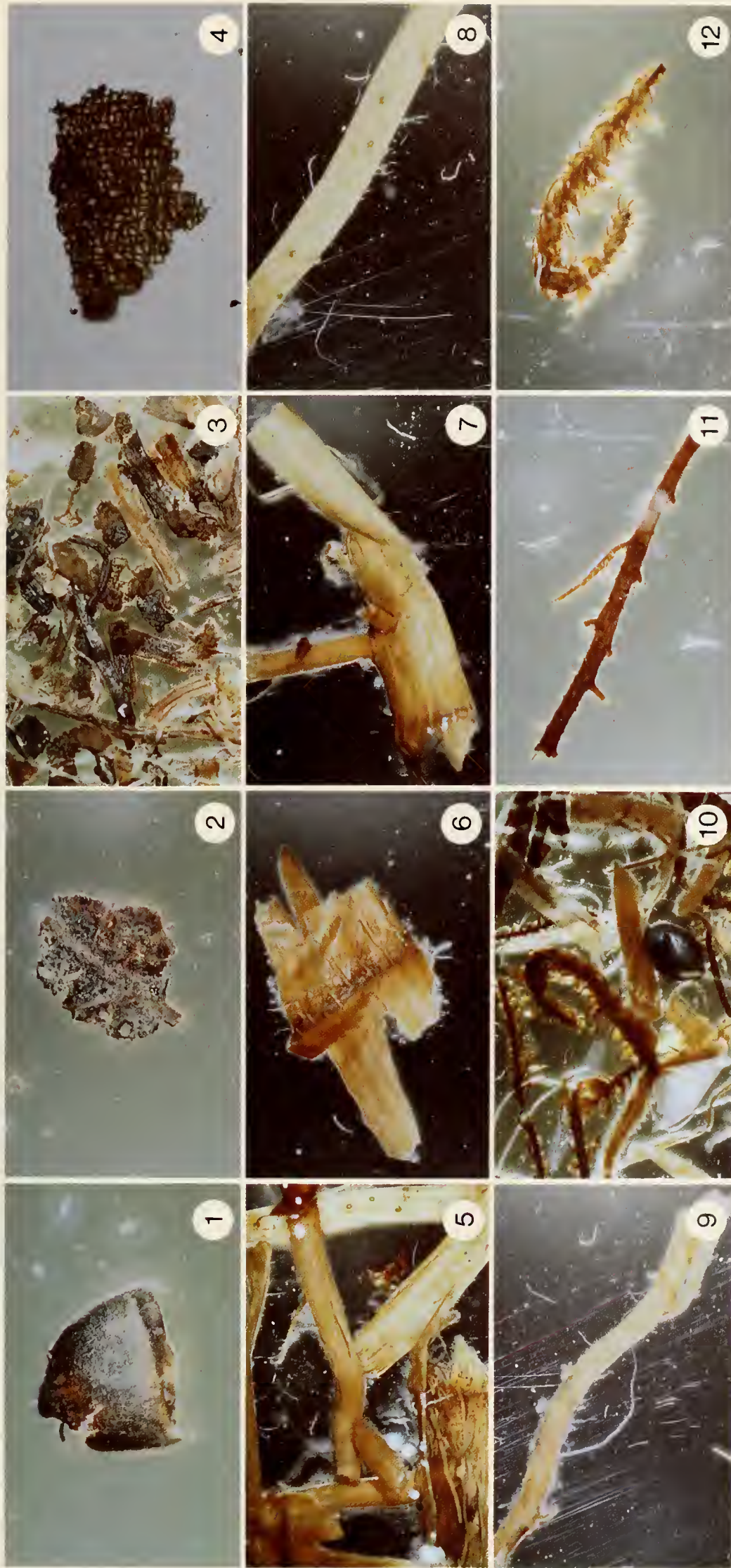
# PLANCHE 20

## HERBACAE – LIGNOSAE (LA)

- 20-1 Rhizome de Cyperaceae (noeud et point de jonction de racine près du noeud). X5
- 20-2 Cocon d'insecte. X5
- 20-3 Fragment de tige de Lignosae avec cicatrices de racines ou de rameaux. X5
- 20-4 Fragment de tige de Lignosae arbustif. Vaisseaux conducteurs, excroissances et rainures d'insecte. X5
- 20-5 Rameau de Lignosae arbustif. Bifurcation du rameau. X6
- 20-6 Tige d'Ericaceae Écorce striée-anatomosée et jonction de rameaux. X6

- 20-7 Tige de Lignosae arbustif. Écorce finement réticulée et jonction de rameau. X6
- 20-8 Fragment de Lignosae avec cicatrice de rameau secondaire. X6
- 20-9 Fragment de tige de Lignosae arbustif. Écorce et jonction de rameau. X6
- 20-10 Fraction 1000–2000 µm. Racines d'Herbaceae; fragments de tige et écorce de Lignosae arbustif et de *Larix laricina*. X6
- 20-11 Fragment de bois de conifère avec rayons sclérénchymateux. X12
- 20-12 Mésoblaste de *Larix laricina*. X12





## PLANCHE 21

### HERBACAE - LIGNOSAE (LA)

- 21-1 Écaille de bourgeon de Lignosae arbustif.  $\times 18$
- 21-2 Fragment de feuille de feuillu.  $\times 12$
- 21-3 Fraction 450-1000  $\mu\text{m}$ . Fragments de racines et restes tissulaires d'Herbacae; fragments de bois, aiguilles et écorces de Lignosae (Lignosae arbustif et *Larix laricina*); quelques pièces de Lignosae carbonisées.  $\times 8$
- 21-4 Fragment d'écorce de conifère (*Larix laricina*). Arrangement caractéristique des cellules.  $\times 30$

### HERBACAE - MUSCINAE (SH + DP)

- 21-5 Fraction  $> 2000 \mu\text{m}$ . Fragments de rhizomes et de racines d'Herbacae (Cyperaceae).  $\times 5$

- 21-6 Noeud de rhizome de Cyperaceae.  $\times 6$
- 21-7 Rhizome de Cyperaceae avec noeud et racines.  $\times 5$
- 21-8 Racine et jonctions de racines secondaires de Cyperaceae.  $\times 6$
- 21-9 Racine d'Herbacae.  $\times 6$
- 21-10 Fraction 1000-2000  $\mu\text{m}$ . Tige feuillée de Muscinae; racines et restes tissulaires d'Herbacae; graine de *Carex v. trisperma*.  $\times 6$
- 21-11 Tige de Muscinae (*Drepanocladus* sp.) avec rameau secondaire et points d'attache des feuilles.  $\times 10$
- 21-12 Rameau et feuilles de *Drepanocladus* sp.  $\times 9$





# PLANCHE 22

## HERBACAE – MUSCINAE (SH + DP)

- 22-1 Rameau et feuilles de *Drepanocladus* sp. ×10
- 22-2 Rameau terminal de *Sphagnum* sp. ×10
- 22-3 Graine de *Carex trisperma* partiellement recouverte du périgyne. ×15
- 22-4 Graine de *Carex v. trisperma* à côtés parallèles. ×8,0
- 22-5 Fraction 450-1000 µm. Tiges et rameaux feuillés de Muscinae; racines d'Herbaceae. ×8
- 22-6 Bourgeon de *Sphagnum* sp. avec éléments foliaires à la base. ×18
- 22-7 Feuille de *Drepanocladus* sp. falciforme et concave. ×20

- 22-8 Feuille de *Pleurozium schreberi* costa court, double et concave avec apex arrondi. ×12

## HERBACAE – MUSCINAE

- 22-9 Fraction >2000 µm. Racines et rhizomes d'Herbaceae; tiges feuillées de Muscinae. ×5
- 22-10 Rhizome à noeuds rapprochés et racine de Cyperaceae. ×5
- 22-11 Rameau et feuilles de Muscinae (v. *Amblystegium* sp.). ×8
- 22-12 *Idem* ×8





# PLANCHE 23

## HERBACAE – MUSCINAE

- 23-1 Rhizome de Cyperaceae. ×8
- 23-2 Rhizome d'Herbaceae (*Eriophorum* sp.). ×8
- 23-3 Système racinaire d'Herbaceae (Cyperaceae). ×9
- 23-4 Fraction 1000–2000 µm. Rameaux et feuilles de Muscinæ; fragments d'épiderme, restes tissulaires et racines d'Herbaceae. ×8
- 23-5 Rameau et feuilles de Muscinæ (v. *Amblystegium* sp.). ×5
- 23-6 Fraction 450–1000 µm. Tiges et feuilles de Muscinæ; racines et restes tissulaires d'Herbaceae. ×9

- 23-7 Feuilles de Muscinæ (v. *Amblystegium* sp.). Costa flexueux se terminant près de l'apex; marge lisse; apex arrondi à légèrement acuminé. ×7

## HERBACAE – MUSCINAE – LIGNOSAE

- 23-8 Fraction > 2000 µm. Rhizomes d'Herbaceae; fragments de tige de Muscinæ et de Lignosae. ×5
- 23-9 Rhizome de Cyperaceae avec cicatrice de jonction de racine. ×5
- 23-10 Rhizome (court) de *Carex* sp. et point d'attache des racines. ×6
- 23-11 Rhizome d'Herbaceae. ×6
- 23-12 Tige de Lignosae (v. *Kalmia* sp.). ×8





# PLANCHE 24

## HERBACAE - MUSCINAE - LIGNOSAE

- 24-1 Tige de Muscinæ (type Bryale) avec cicatrices et restes foliaires.  $\times 8$
- 24-2 Fraction 1000-2000  $\mu\text{m}$ . Racines et restes tissulaires d'Herbaceae; tiges de Muscinæ (Bryale); fragments de xylème de Lignosae.  $\times 5$
- 24-3 Tige et rameau de Muscinæ de type Bryale. Cicatrices et restes foliaires.  $\times 9$
- 24-4 Graine de *Scirpus acutus*.  $\times 12$
- 24-5 Fraction 450-1000  $\mu\text{m}$ . Racines et restes tissulaires d'Herbaceae; tiges de Muscinæ (Bryales); restes de Lignosae; agrégats de matériaux fins.  $\times 6$
- 24-6 Tige de Muscinæ de type Bryale; cicatrices et restes foliaires.  $\times 15$

- 24-7 Racine de Lignosae (Ericaceae).  $\times 5$

## MUSCINAE

- 24-8 Sous-ensemble  $> 2000 \mu\text{m}$ . Tiges, rameaux et feuilles de *Sphagnum* sp.; racines d'Ericaceae.  $\times 5$
- 24-9 Racines d'Ericaceae.  $\times 9$
- 24-10 Rameau et feuilles de *Sphagnum* sp.  $\times 6$
- 24-11 Tige de *Sphagnum* sp. recouverte d'hydrocytes; présence de cicatrices foliaires et raméales.  $\times 9$
- 24-12 Rhizome de Pteridophytæ et cicatrices de jonction de feuilles.  $\times 9$



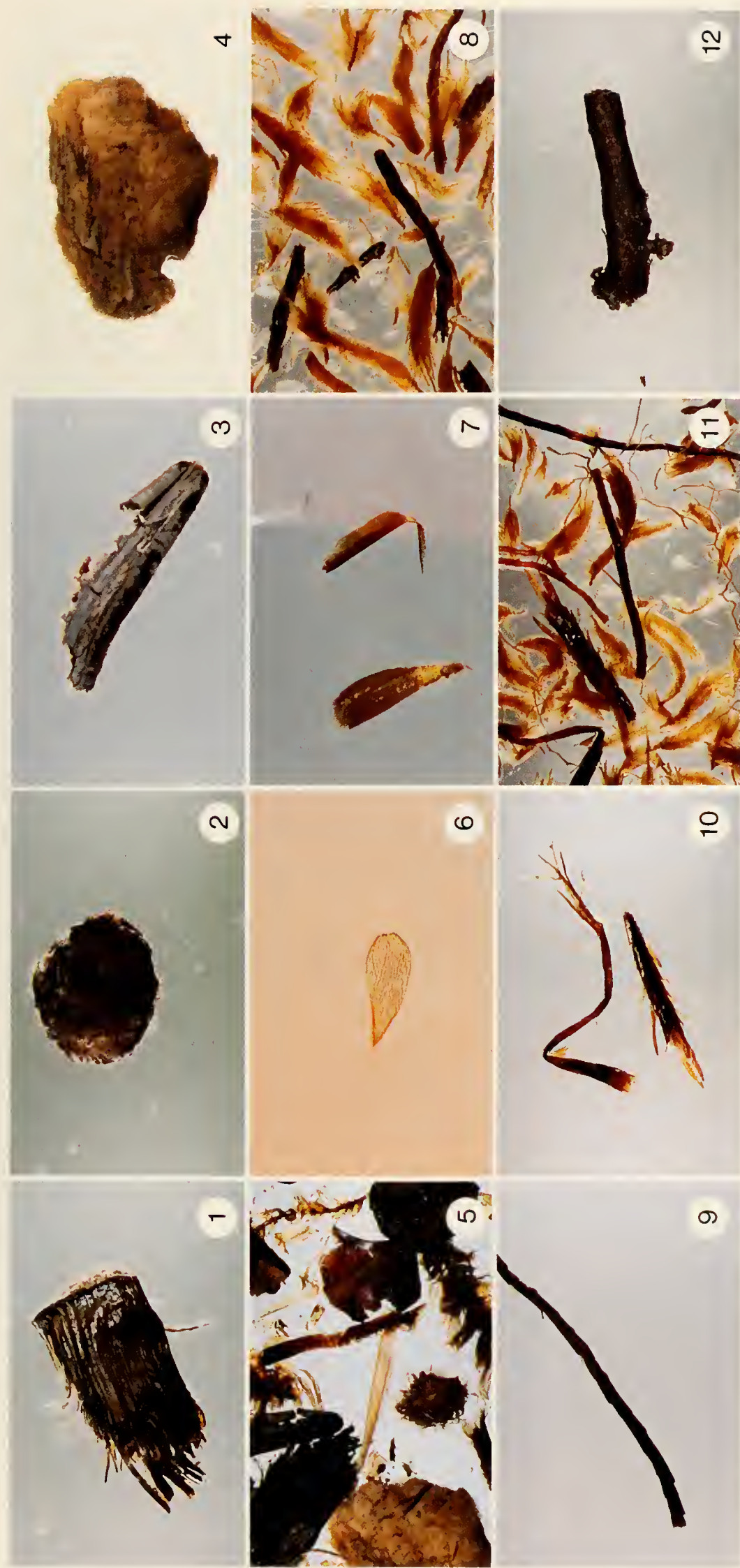


PLANCHE 25

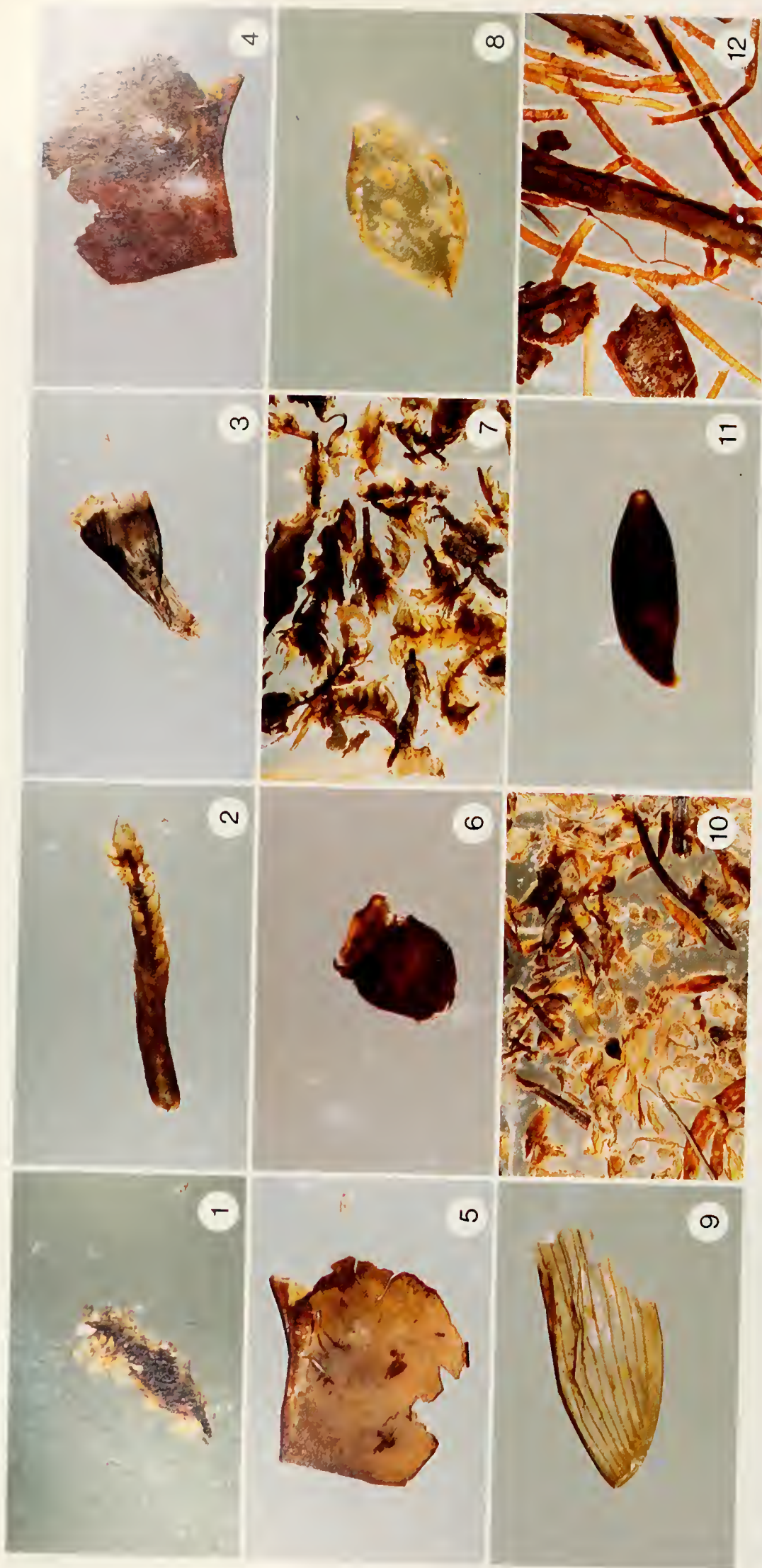
# MUSCINAE

- 25-1 Fragment de tige de Lignosae arbustif. ×5
- 25-2 Fraction 1000–2000 µm. Tiges de *Polytrichum* sp.; rameaux et feuilles de *Sphagnum* sp.; racines d'Ericaceae. ×6
- 25-3 Tiges avec feuilles imbriquées de *Polytrichum* sp. ×6
- 25-4 Tige de *Polytrichum* sp. avec cicatrices foliaires. ×10
- 25-5 Fraction 450–1000 µm. Rameaux et feuilles de *Sphagnum* sp.; fragments de tige et de racine d'Ericaceae. ×8
- 25-6 Feuilles de *Polytrichum* sp.; costa large et épais au-dessous de l'épaulement; feuille lancéolée à partir d'une large base. ×15
- 25-7 Feuille de *Sphagnum* sp. cymbifoliée; arrangement cellulaire caractéristique de la feuille. ×24

# MUSCINAE – HERBACAE

- 25-8 Fraction > 2000 µm. Tiges, rameaux et feuilles de Muscinae; feuilles et xylème de Lignosae; fragments de rhizome et noeuds de rhizome d'Herbaceae. ×5
- 25-9 Fragment de xylème de Lignosae ×6.
- 25-10 Feuille d'*Andromeda glaucophylla*. Feuille révolutée, marge lisse; nervure centrale se terminant par un apex arrondi.
- 25-11 Rhizome à noeuds rapprochés de Cyperaceae. ×6
- 25-12 Rhizome engainé de Cyperaceae. ×6





# PLANCHE 26

## MUSCINAE - HERBACAE

- 26-1 Rameau et feuilles de Muscinae (v. *Scorpidium* sp.). ×6
- 26-2 Rameau avec feuilles imbriquées de Muscinae (v. *Amblystegium* sp.). ×9.
- 26-3 Base de tige de Cyperaceae. ×9
- 26-4 } Mésothorax d'insecte (face extérieure et face intérieure). ×11
- 26-5 } Graine de *Cladium mariscoides*. ×6
- 26-6

- 26-7 Fraction 1000-2000 µm. Tiges, rameaux et feuilles de Muscinae (Bryale). Restes tissulaires et fragments de rhizome d'Herbaceae. ×6

- 26-8 Feuille de *Pleurozium schreberi*. ×15
- 26-9 Aile d'insecte. ×15.

- 26-10 Fraction 450-1000 µm. Feuilles, rameaux et bourgeons de Muscinae (Bryale); fragments d'aiguilles de Lignosae (conifère); restes tissulaires et racines d'Herbaceae; agrégats de matériaux fins. ×8
- 26-11 Bourgeon apicale de Muscinae (type Bryale). ×15

## MUSCINAE - LIGNOSAE

- 26-12 Fraction > 2000 µm. Tiges dégarnies, quelquefois ramifiées de Muscinae; fragments de tige, racine, écorce et feuille de Lignosae. ×5





## PLANCHE 27

### MUSCINAE - LIGNOSAE

- 27-1 Partie du limbe d'une feuille de *Chamaedaphne calyculata*, marge légèrement dentée.  $\times 8$   
 27-2 Partie du limbe et pétiole d'une feuille de *Chamaedaphne calyculata*.  $\times 12$   
 27-3 Fragment de tige de *Kalmia angustifolia* cicatrice autour de la jonction de racine (?).  $\times 8$   
 27-4 Fragment de tige de *Sphagnum* sp. (sans hydrocyte).  $\times 19$   
 27-5 Fraction 1000-2000  $\mu\text{m}$ . Tiges de Muscinæ (*Sphagnum* sp.) et racines d'Ericaceae.  $\times 6$   
 27-6 Tige de *Sphagnum* sp.; cicatrices foliaires, attaches de rameaux et restes de fascicules.  $\times 6$

- 27-7 Tige de *Sphagnum* sp; cicatrices foliaires.  $\times 6$

- 27-8 Pétiole et partie du limbe d'une feuille de *Chamaedaphne calyculata*; marge légèrement dentée.  $\times 9$

- 27-9 Tige de *Sphagnum* sp. recouverte de cellules hydrocytes.  $\times 9$

- 27-10 Fraction 450-1000  $\mu\text{m}$ . Feuilles et rameaux de *Sphagnum* sp.; restes de feuille et de racine de Lignosae arbustif.  $\times 9$

### MUSCINAE - HERBACAE - LIGNOSAE

- 27-11 Fraction > 2000  $\mu\text{m}$ . Racines et restes tissulaires d'Herbaceae; racines de Lignosae; tiges de Muscinæ.  $\times 5$   
 27-12 Racines secondaires d'Herbaceae montrant le bouton méristématique.  $\times 5$





PLANCHE 28

**MUSCINAE – HERBACAE – LIGNOSAE**

- 28-1 Racines d'Herbaceae. ×6
- 28-2 Tige souterraine de Lignosae arbustif. ×5
- 28-3 Tige souterraine de Lignosae arbustif. ×5
- 28-4 Tige de Lignosae. ×9
- 28-5 Tige de *Sphagnum* sp. recouverte d'hydrocytes. ×9
- 28-6 Fraction 1000–2000 µm. Racines de Lignosae; racines et restes tissulaires d'Herbaceae; feuilles et rameaux de Muscinæ (*Sphagnum* sp.). ×9
- 28-7 Fructification de *Chamaedaphne calyculata*. (noter les doubles verticilles des sépales). ×9

- 28-8 Partie du limbe d'une feuille de Lignosae entachée par des microorganismes. ×15

- 28-9 Partie du limbe et pétiole d'une feuille de *Chamaedaphne calyculata*(?). ×15

- 28-10 Fraction 450–1000 µm. Feuilles et rameaux de *Sphagnum* sp.; fragments de racine de Lignosae (Ericaceae). ×12

**PTERIDOPHYTAE – LIGNOSAE – HERBACAE**

- 28-11 Fraction > 2000 µm. Racines et rhizomes de Pteridophytae; fragments de rhizomes et de racines d'Herbaceae. ×6

- 28-12 Partie d'un réseau racinaire de Pteridophytae (*Osmunda* sp.). ×6





PLANCHE 29

PTERIDOPHYTAE - LIGNOSAE - HERBACAE

- 29-1 Rhizome et jonctions de racine de Pteridophytæ.  $\times 2,0$
- 29-2 Cicatrice de jonction de feuille sur rhizome de Pteridophytæ.  $\times 8$
- 29-3 Idem
- 29-4 Xylème de Lignosae arbustif.  $\times 5$
- 29-5 Rachis de Pteridophytæ (présence de pourriture blanche).  $\times 6$
- 29-6 Fragment de bois de Lignosae.  $\times 5$
- 29-7 Rhizome à noeuds rapprochés de *Carex* sp.  $\times 5$

- 29-8 Racine pubescente avec points de jonction de racines secondaires de Cyperaceae.  $\times 8$
- 29-9 Fraction 1000-2000  $\mu\text{m}$ . Fragments de rhizomes et racines de Pteridophytæ; fragments de bois; racines d'Herbaceae.  $\times 8$
- 29-10 Fragment d'épiderme de Pteridophytæ (présence de pourriture blanche).  $\times 11$
- 29-11 Fragment de rhizome et segment de faisceau conducteur de Pteridophytæ.  $\times 11$
- 29-12 Rhizome de Pteridophytæ.  $\times 5$





## PLANCHE 30

## PTERIDOPHYTAE – LIGNOSAE – HERBACAE

- 30-1 Rachis de Pteridophytæ (près d'un rhizome).  $\times 9$   
 30-2 Rhizome de Pteridophytæ avec moignons racinaires.  $\times 16$   
 30-3 Fragment de rachis avec épiderme et faisceau conducteur de Pteridophytæ.  $\times 6$   
 30-4 Racine mycorhizée de Lignosae arbustif.  $\times 15$   
 30-5 Fraction 450–1000  $\mu\text{m}$ . Fragments de racines et faisceaux conducteurs de Pteridophytæ; racines fines d'Herbacae; fragments de xylème de Lignosae.  $\times 10$   
 30-6 Fragment de rachis de Pteridophytæ (présence de pourriture blanche).  $\times 18$

- 30-7 Opercule de capsule de *Sphagnum* sp.  $\times 18$

## MACROFOSSILES COMPLÉMENTAIRES

- 30-8 Tige souterraine de *Kalmia* sp.; écorce recouverte de stries larges et profondes  $\pm$  parallèles à l'axe de la tige.  $\times 5$   
 30-9 Tige souterraine de *Ledum groenlandicum*; écorce striée-anastomosée.  $\times 5$   
 30-10 Écorce de Lignosae (*Vaccinium* sp.?).  $\times 9$   
 30-11 Limbe d'une feuille de *Myrica gale*; marge serrée au sommet de la feuille.  $\times 25$   
 30-12 Fascicules foliaires sur tige de *Sphagnum* sp.  $\times 8$



# PLANCHE 31

## MACROFOSSILES COMPLÉMENTAIRES

- |      |   |       |   |
|------|---|-------|---|
| 31-1 | Tige de <i>Sphagnum</i> sp. recouverte d'hydrocytes. ×15      | 31-7  | Statoblaste de <i>Cristatella mucedo</i> avec poils glochidiés. ×15 |
| 31-2 | Tige et feuilles de Muscineae ( <i>Drepanocladus</i> sp.). ×9 | 31-8  | Tige et feuilles de Muscineae (v. <i>Aulacomnium</i> sp.). ×5       |
| 31-3 | Ephippium de <i>Daphnia</i> sp. ×24                           | 31-9  | Faisceaux collenchymateux sur tige de Gramineae. ×9                 |
| 31-4 | Oogone de <i>Chara</i> sp. ×15                                | 31-10 | Feuille épineuse de rhizome de <i>Lycopodium</i> sp. ×5             |
| 31-5 | Graine de <i>Potamogeton</i> sp. ×8                           | 31-11 | Fragment de tige et feuille écailleuse de <i>Lycopodium</i> sp. ×5  |
| 31-6 | Racine de Pteridophytae. ×15                                  | 31-12 | Sclerotium ( <i>Cenococcum geophilum</i> ). ×15                     |





# PLANCHE 32

## MACROFOSSILES COMPLÉMENTAIRES

- 32-1 Tige souterraine d'*Ericaceae*.  $\times 5$
- 32-2 Tige souterraine de *Lignosae* arbustif.  $\times 5$
- 32-3 *Scheuchzeria palustris* (rhizome); feuille engainante du rhizome; reste d'une racine et bourgeon initial de tige (?)  $\times 1,5$

- 32-4 *Scheuchzeria palustris*; racines ramifiées recouvertes de poils absorbants.  $\times 1$
- 32-5 Feuille de *Muscinae* de type Bryale (v. *Aulacomnium* sp.).  $\times 8$

# LISTE DES TAXONS ILLUSTRÉS DANS LE GUIDE

(Les numéros en caractères ordinaires renvoient aux macrofossiles et en caractères gras aux éléments de référence.)

	Structures allongées	Feuilles	Graines	Autres
<i>Abies balsamea</i>	4-1			
<i>Alnus rugosa</i>	3-11			
<i>Amblystegium</i> (v.)	26-2	23-7		22-11, 22-12 23-5
<i>Andromeda glaucophylla</i>		15-5		
<i>Kalmia polifolia</i>				
<i>Andromeda glaucophylla</i>	1-2, 1-9	2-9, 2-10, 25-10	6-6	
<i>Aulacomnium</i> sp.	31-8	32-5		
Bryale	15-11, 24-1			24-3, 24-6, 26-11
<i>Calamagrostis canadensis</i>			10-1	
<i>Calla palustris</i>	8-2, 9-6			
<i>Carex aquatilis</i>			10-7	
<i>C. canescens</i>			10-11	
<i>C. cephalantha</i>			10-8	
<i>C. crinita</i>			11-4, 13-6	
<i>C. exilis</i>			10-9	
<i>C. flava</i>			11-1	
<i>C. gynocrates</i>			11-5	
<i>C. interior</i>			11-7	
<i>C. lasiocarpa</i>	8-4, 9-7		11-6	
<i>C. limosa</i>	9-8		11-3	
<i>C. oligosperma</i>			10-10	9-10
<i>C. pauciflora</i>			11-2	
<i>C. paupercula</i>			10-5	
<i>Carex</i> sp.	8-3, 18-10 18-11, 19-1 29-7		18-3, 18-8	23-10
<i>C. stipata</i>			10-6, 13-6 19-9	
<i>C. stricta</i>	8-5			
<i>C. trisperma</i>			10-12, 17-5 22-3 22-4	
<i>Carex</i> v. <i>trisperma</i>				31-12
<i>Cenococcum geophilum</i>				4-11, 5-2
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	1-1, 1-8 3-9	2-7, 2-8, 14-1, 14-7, 27-1 27-2	6-2	27-8, 28-7, 28-9 14-2 31-4
<i>Chamaedaphne</i> sp.				
<i>Chara</i> sp.				
<i>Cladium mariscoides</i>	7-7, 8-8 8-11		26-6	
<i>Climacium americanum</i>	11-9	11-12		
Conifère	13-3, 16-7			13-5, 20-11
<i>Cristatella mucedo</i>				31-7



# LISTE DES TAXONS ILLUSTRÉS DANS LE GUIDE (suite)

	Structures allongées	Feuilles	Graines	Autres
Cyperaceae	17-12, 18-1 21-6, 21-7 21-8, 23-1 23-3, 25-11			20-1, 22-10 23-9, 23-10 23-11, 25-12 26-3, 29-8 31-3
<i>Daphnia</i> sp.				
<i>Dicranum polysetum</i>		12-2		
<i>D. undulatum</i>	11-10	12-3		
<i>Drepanocladus</i> sp.	21-11, 21-12	22-7		31-2
<i>Eleocharis elliptica</i>	7-8, 8-12			
<i>E. palustris</i>			19-8	
<i>Eleocharis</i> sp.			18-4, 18-7	
<i>Equisetum</i> sp.				17-4
Ericaceae	14-5, 20-6, 24-7, 24-9, 32-1			
<i>Eriophorum gracile</i>	7-12, 9-4			
<i>Eriophorum</i> sp.	23-2			
<i>E. spissum</i>	8-7, 8-10		10-3, 15-6	
<i>E. virginicum</i>	8-6		10-4	
Feuillu				21-2
Gramineae	19-2			31-9
Herbacae	13-7, 13-8, 14-11, 17-8, 17-10, 17-11, 21-9			19-3, 27-12, 28-1
<i>Hylocomium splendens</i>		12-5, 12-6		
<i>Hypnum linbergii</i>		12-8		
<i>Juncus effusus</i>	7-10, 9-2		10-2	
<i>Juniperus communis</i>		6-1		
<i>J. horizontalis</i>	4-2		7-1	
<i>Kalmia angustifolia</i>	1-3, 27-3	2-11, 2-12, 4-12		
<i>Kalmia</i> cf.	23-12			
<i>Kalmia polifolia</i>	4-10			
<i>Kalmia</i> sp.	30-8	14-3		
<i>Larix laricina</i>	4-3, 4-4	17-3	16-10	16-4, 16-5 16-6, 16-11 20-12, 21-4
<i>Ledum groenlandicum</i>	1-6, 2-4, 3-12, 30-9	3-3, 3-4		
Lignosae	13-2, 16-8, 18-12, 19-7	14-9, 19-6 28-8		19-5, 20-3, 20-8, 24-7, 25-9, 29-6
Lignosae, arbustes	20-4, 20-5, 20-7, 20-9			21-1, 25-1, 29-4, 30-4, 28-2, 28-3, 28-4, 32-2
<i>Lycopodium</i> sp.		31-10, 31-11		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	8-9		9-11	
<i>Mnium affine</i>		12-1		
<i>Myrica gale</i>	1-5, 2-2, 2-3	3-2, 5-1, 5-3, 30-11	6-7	3-10

# LISTE DES TAXONS ILLUSTRÉS DANS LE GUIDE (fin)

	Structures allongées	Feuilles	Graines	Autres
<i>Nemopanthus mucronata</i>	2-6, 4-7		6-10	
<i>Osmunda</i> sp.				28-12
<i>Picea glauca</i>		5-9, 5-10	7-3	
<i>P. mariana</i>	19-11	5-6, 5-12, 15-2	6-8	
<i>Pinus banksiana</i>			7-5	
<i>P. divaricata</i>		5-8		
<i>P. resinosa</i>			7-4	
<i>P. strobus</i>		5-11	6-11	
<i>Pleurozium schreberi</i>	11-11	12-11, 15-7, 15-8, 22-8, 26-8		
<i>Polygonum lapathifolium</i>			11-8	
Polypodiaceae				17-6
<i>Polytrichum</i> sp.	25-4	12-7, 25-6		25-3
<i>Potamogeton</i> sp.			31-5	
<i>Potentilla palustris</i>	5-4, 5-5		6-9	
Pteridophytae	29-1, 29-12, 30-3, 30-6			24-12, 29-2, 29-3, 29-5, 29-10, 29-11, 30-1, 30-2, 31-6
Pteridophytae/ <i>Equisetum</i> sp.	17-2			
<i>Ptilium crista-castensis</i>	12-4			
<i>Rhododendron canadensis</i>	4-8, 4-9			
<i>Rhynchospora alba</i>			9-12	
<i>Salix</i> sp.			16-12	
<i>Scheuchzeria palustris</i>	7-11, 9-3, 32-3, 32-4	9-9		
<i>Scirpus acutus</i> / <i>S. validus</i>	7-9, 9-1		24-4	
<i>Scorpidium</i> sp.				26-1
<i>Sphagnum</i> sp.	12-9, 14-8, 15-3, 15-9, 15-10, 15-12, 30-12, 31-1	15-1, 25-7		22-2, 22-6, 24-10, 27-4, 27-6, 27-7, 27-9, 28-5, 30-7
<i>Taxus canadensis</i>		5-7	7-2	
<i>Thuja occidentalis</i>	4-5, 4-6		7-6	
<i>Tomenthypnum nitens</i>		12-10		
<i>Tsuga canadensis</i>			6-12	
<i>Typha</i> sp.	8-1, 9-5			
<i>Vaccinium angustifolium</i>	1-4, 1-10, 1-11, 1-12, 2-1	3-1		
<i>V. macrocarpon</i>	2-5	3-7, 3-8		
<i>V. myrtilloides</i>			6-4	
<i>V. oxycoccos</i>	1-7, 2-5	3-5, 3-6	6-3	
<i>Vaccinium</i> sp.	13-11, 13-12, 30-10			
<i>V. uliginosum</i>			6-5	









